De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 15:

Verslag van het Symposium over door octrooi- en te beschermen gebieden 30 Maart 1951 te Delft, door Mr G. L. J. Mens Fiers Smeding.

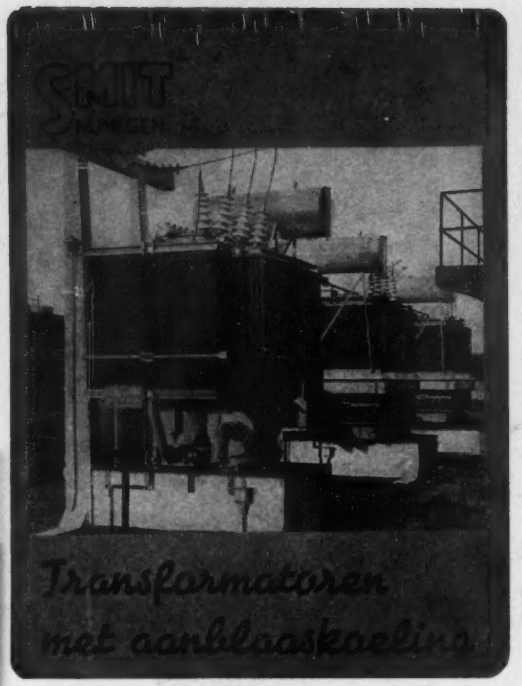
BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 5:

Invloed van lasspanningen op plooien, door ir J. de Bruine.

ELECTROTECHNIEK 3:

Electrische overbrenging in door Dieselmotoren aangedreven railvoertuigen en enkele bijkomstige electrische hulpwerktuigen, door ir C. E. Douwes Dekker.

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 15 A 187-194; B 39-46; E 15-26 's-Gravenhage, 13 April 1951



met Hogedruk Werwelverstuiving
systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)
voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.

MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN

HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

COMPRESSORS

voor alle gassen en iederen druk tot 1000 atm. voor alle doeleinden.

ZUURSTOF, STIKSTOF tot 99,9 %

DEPOTS DOOR HET GEHEELE LAND
Zuurstoffabrieken te Schiedam, Amsterdam, Utrecht, Groningen, Hengelo, Dieren, Tandjong Priok, Soerabaja en Bandoeng.

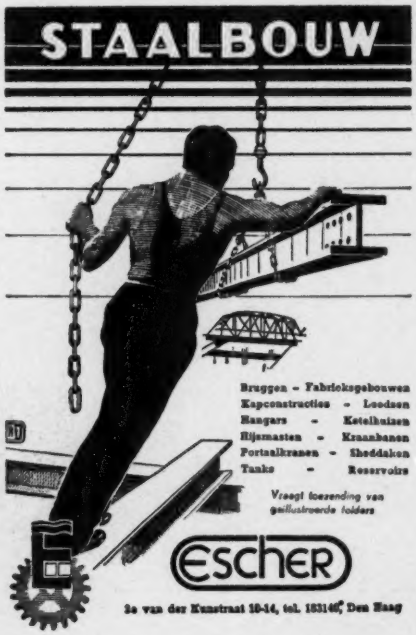
APPARATEN VOOR AUTOGENE METAALBEWERKING
Vakkundige reparatie van alle merken.

W. A. HOEK's

MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK

MACHINEFABRIEK EN HOOFDKANTOOR TE SCHIEDAM

STAALBOUW

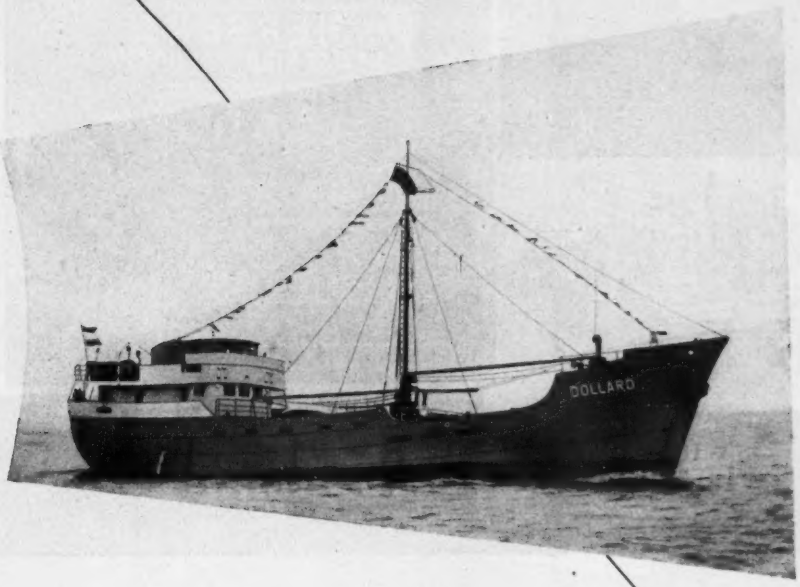


Bruggen - Fabrieksgebouwen
Kapconstructies - Loodsen
Hangars - Ketelhuizen
Hijsmasten - Kraanbanen
Portaalkranen - Sheddaken
Tanks - Reservoirs

Vraagt toezending van geïllustreerde folders

Escher

3e van der Kamstraat 10-14, tel. 183146, Den Haag



NAM

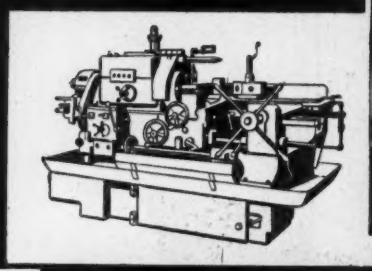
Aluminium
legering voor de
Bovenbouw van Schepen
Laag zwaartepunt
Meer lading
Weinig onderhoud

N.V. NEDERLANDSCHE
ALUMINIUM
MAATSCHAPPIJ - UTRECHT

Fabrikante van platen, profielen en buizen

VLAM GEHARD

ALLE LOOPVLAKKEN
500 BRINELL



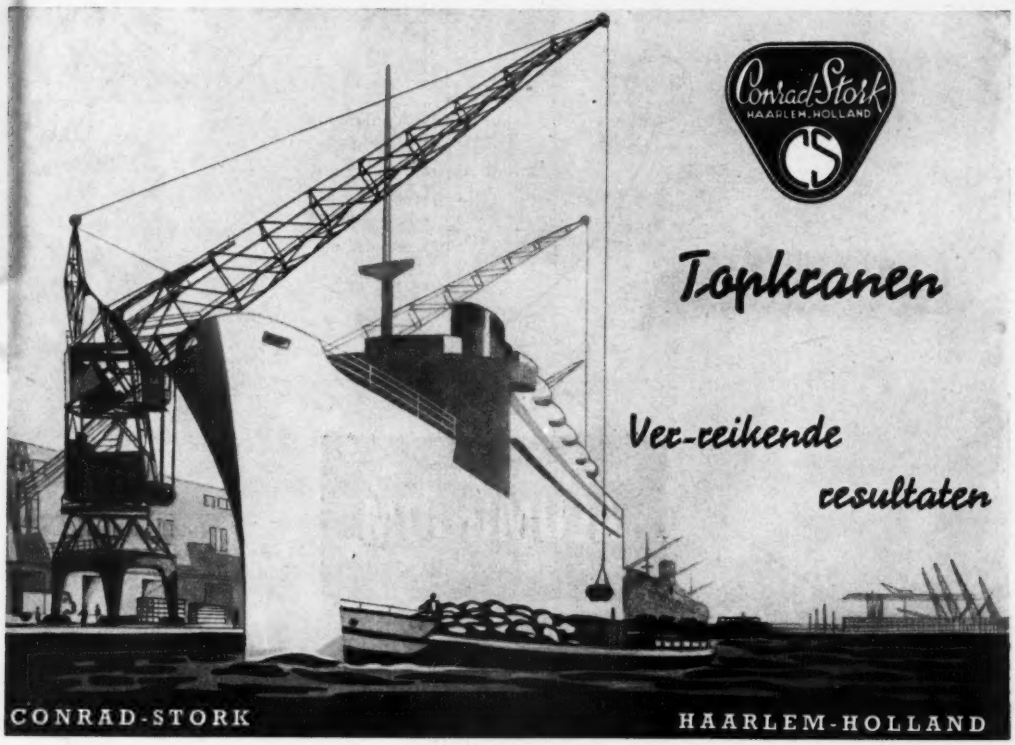
KEUZE EN OMSCHAKELING VAN ALLE SNELHEDEN
ONDER VOLLE BELASTING

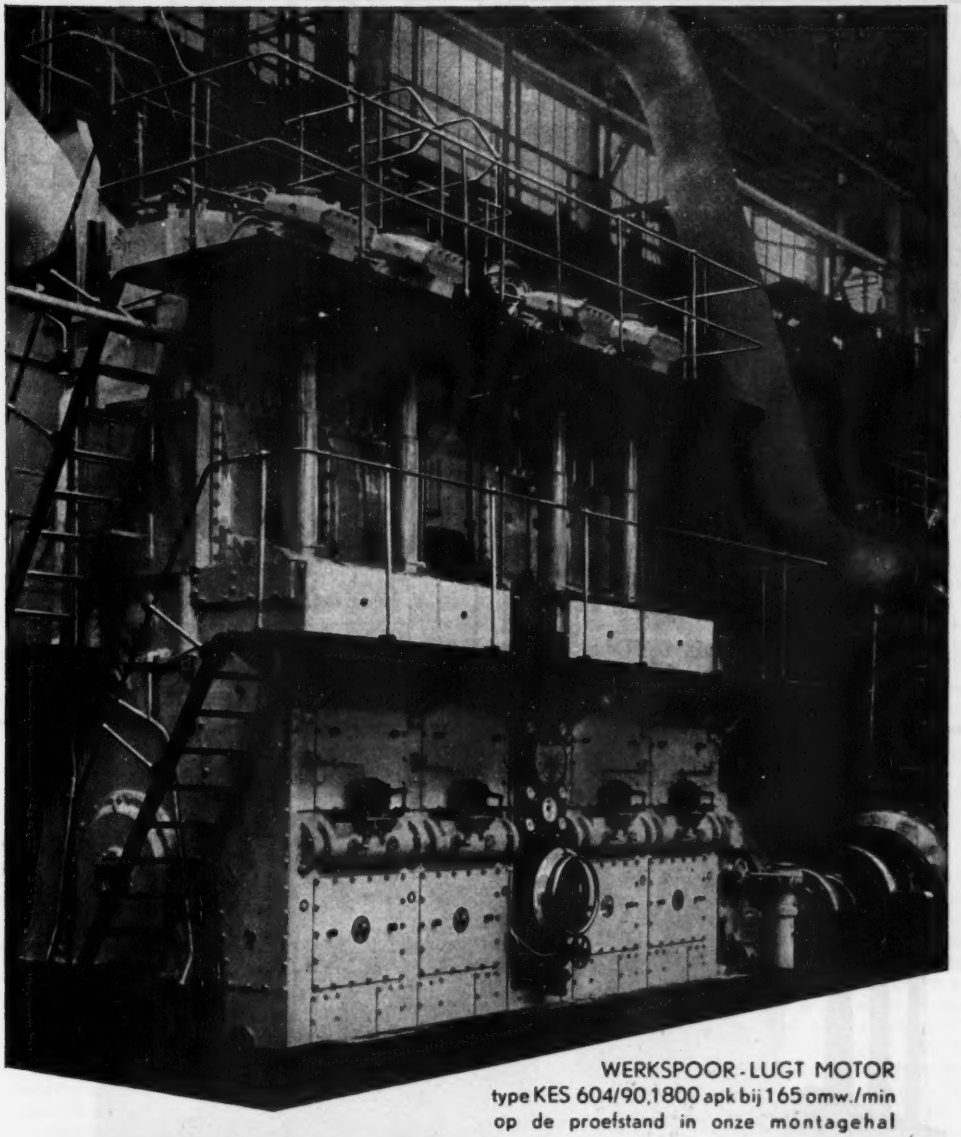
Bezoekt vooral

TECHNI SHOW 51
30 MEI t/m 9 JUNI
AHOY'-HALLEN
ROTTERDAM

LANDRÉ & GLINDERMAN

SINDS AMSTERDAM 1863





WERKSPOOR - LUGT MOTOR
type KES 604/90,1800 apk bij 165 omw./min
op de proefstand in onze montagehal

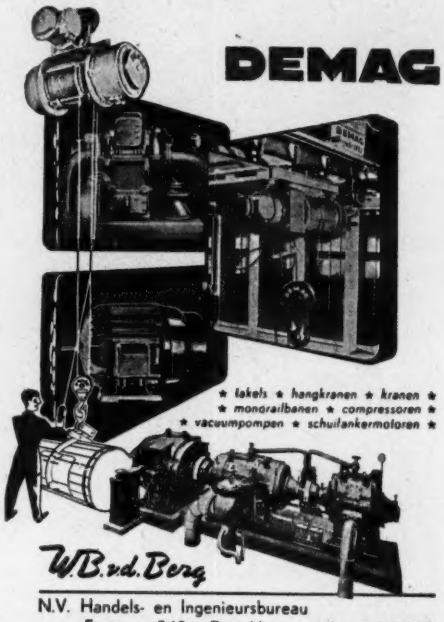
WERKSPOOR

Scheepsdieselmotoren

4-tact en 2-tact met drukvulling,
in vermogens tot 10.000 apk

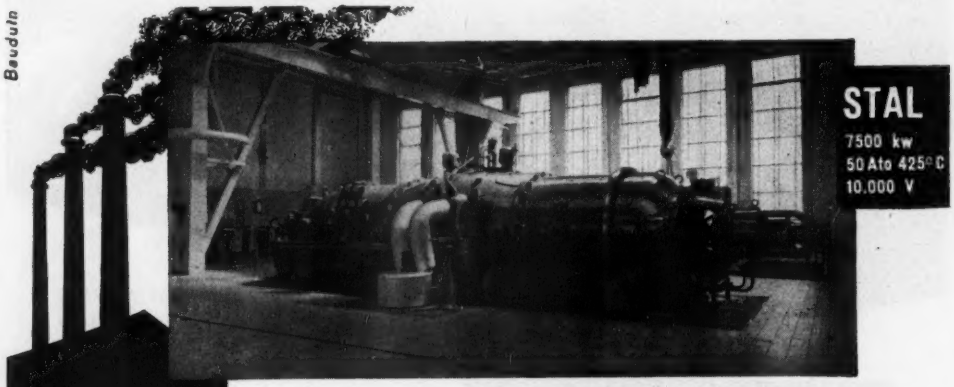
N.K.F.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT



N.V. Handels- en Ingenieursbureau
Fruitweg 240 - Den Haag, telefoon: 336959

Beuduin



Inplaats van stoom reduceren....
electriciteit produceren!

gebruik hiervoor **STAL DUBBELROTATIE - TEGENDRUKTURBINES**

Hoog rendement • Grote bedrijfszekerheid
Eenvoudige fundatie • Gemakkelijke bediening

Groeneveld, van der Poll & Co's

AMSTERDAM - ROTTERDAM
GRONINGEN - WORMERVEER

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK N.V.

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Het K. I. v. I. en de V. v. D. I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheidene bijdragen ontwikkeld

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 15.

Verslag van het Symposium over door octrooien te beschermen gebieden 30 Maart 1951 te Delft

Het symposium, georganiseerd door de Ned. Groep van de Ass. Internat. pour la Protection de la Propriété Industrielle en het Fonds ter bevordering v. d. studie v. h. Recht v. d. Industr. Eigendom, werd geopend door prof. mr G. H. C. BODENHAUSEN, waarna mr J. J. DE REEDE een algemene inleiding over de aan de orde gestelde vraagstukken hield:

1e. in hoever ook een, tevoren nog niet openbaar bekende, nieuw gevonden of gevormde, industrieel bruikbaar gebleken grondstof *als zodanig* ten onzent octrooieerbaar behoorde te zijn — en niet alleen zoals thans: de (bereidings) werkwijze;

2e. in hoever ons octrooirecht niet langer uitsluitend tot nijverheid in engere zin beperkt behoorde te blijven;

3e. deze vraagstukken, bezien in het licht van het octrooirecht van andere landen.

Inl. verwees naar een conclusie van het symposium 13 j. geleden: dat de Ned. Industrie goed zou doen zich met (zulke) vraagstukken van octrooirecht te bemoeien, want dat anders dit recht zich wel eens (zonder haar medezeggenschap) met haar zou kunnen gaan bemoeien, nu er, na 40 j. octrooipraktijk, wellicht aanleiding tot herziening is.

Er zijn gebieden van het recht, die door plaatselijke omstandigheden en traditie zich minder goed voor internationalisering lenen; het octrooirecht komt daarvoor wèl in aanmerking, zoals men ook op fiscaal gebied steeds meer daartoe gedwongen wordt.

Prof. dr A. R. VELDMAN ging daarna uitvoerig in op de eisen, die gesteld moeten worden voor de verlening van een stof-octrooi naar wenselijk recht, waarbij vele analogieën met die, welke in de reeds geldende wet worden gesteld, voor de hand liggen. Uiterst belangwekkend was de opvatting van spr., die als criterium wenste het (terstond bruikbaar) „ontsluieren van geheimen van de Natuur", waardoor ook eventueel zelfs reeds bestaande, doch nog niet openbaar bekende, stoffen voorwerp van zulk een octrooi zouden kunnen zijn. De tegenstelling tussen uitvinden (synthese) en ontdekken, die wegens de huidige codificaties (met uitzondering van de Spaanse) nog moet worden gehanteerd, zou dan ook komen te vervagen, zoals dit in de niet-legistische natuurwetenschap eigenlijk reeds het geval is. Het gaat immers om een vooruitgang in de stand der techniek. Niemand moet echter verhinderd worden te doen wat hij (bewijsbaar) reeds deed of wat objectief reeds binnen *zijn* bereik lag tijdens de octrooiaanvrage van een ander; het is duidelijk, dat dit laatste een delicaat punt is. Het is b.v. van belang bij toevoeging van een atoom aan een molecuul van een reeds bekende stof, van welke toevoeging het resultaat al of niet *voorzienbaar* was, resp., welke toevoeging naar de stand der techniek reeds wel of niet mogelijk was.

Het wegvallen van de uitsluiting van een stof *op zichzelf* (art. 4) mag geen aanleiding zijn, tot het volstrekte tegendeel te besluiten, daar het „uitkomst"-vereiste van art. 3 (de onmiddellijke technische bruikbaarheid) blijft bestaan. Spr. ging nog uitvoerig de gevolgen na, die wetswijziging in bedoelde zin zou hebben, de gevallen van afhankelijkheid en dwanglicentie (die eenvoudiger verkregen moest kunnen worden), het irrelevant worden van de tegenstelling „stof" en „voorwerp", die thans nog controversen geeft, enz. De vereiste nauwkeurigheid der aanduiding zal bij hoogmoleculaire polymerisatieproducten e.d. soms moeilijk zijn, zodat men dan op octrooiering van de bereidingswijze moet terugvallen. De thans in alle gevallen hiertoe beperkte bescherming acht spr. onbevredigend; zij noopt de aanvrager o.a., aan het nagaan der alternatieve bereidingswijzen te veel tijd en geld ten koste te leggen.

Prof. dr J. KOK vestigt de aandacht op de in vele wetgevingen tot uiting komende wens, aan de productie van voedsel en geneesmiddelen zo min mogelijk hinderpalen in de weg te leggen, vooral aan die van laatstgenoemde o.a. i.v.m. de door doktoren te geven en door apothekers klaar te maken recepten. Daarom ook werden mengoctrooien in Zwitserland verboden. Hij wijst op gevallen, waarin het moeilijk uit te maken is, of men met een voedings- of een

geneesmiddel te maken heeft (vitaminen en jodering, conservering, enz.) dan wel met beide. In de V.S. kent men de beperking t.a.v. geneesmiddelen niet; in Zwitserland was deze mede een maatregel tegen Duitse concurrentie (een overweging, die in Engeland t.a.v. de wisselingen in de al- of niet stof-bescherming ook een rol heeft gespeeld). Voor insuline en penicilline is ten onzent de octrooiering van belang, opdat slechts capabele (voldoende kapitaalkrachtige en geoutilleerde) fabrikanten zich ermee bezig houden.

In de V.S. heeft het stof-octrooi de ontplooiing van een grote chemische industrie niet verhinderd; weliswaar had dit land meer hulpbronnen en een grote import van Europees intellect, Opmerkelijk is b.v. het groot aantal antihistaminen, waarover men daar beschikt. Stof-octrooi ware op het ogenblik niet in het belang van de Ned. geneesmiddelenindustrie wegens de Amerikaanse en Duitse concurrentie. Voor geneesmiddelen zou het moeten worden afgewezen en voor voedingsmiddelen moet men er niet te vrijgevig mee zijn. Tijdens de gedachtenwisseling wordt de klacht gehoord, dat het Rijksseruminstituut geweigerd heeft, een mond- en klauwzeer-middel te onderzoeken, waarvoor een werkwijze-octrooi werd aangevraagd.

Mr P. A. Verhulst zag de vraag onder de ogen, of er geen aanleiding was de octrooibescherming ook mogelijk te maken buiten het gebied van de Nijverheid in engere zin, waartoe deze thans nog beperkt is overeenkomstig de, op zichzelf juiste, interpretatie, die de H.R. in 1930 van onze wet heeft gegeven. Worden niet ook b.v. landbouw en visserij steeds meer op technisch-industriële wijze bedreven en wordt het ingrijpen van de mens in de ontwikkeling van de levende natuur niet steeds groter? Uitsluiting van levende natuur is reeds niet mogelijk, in de gevallen, waarin deze voor industriële doeleinden in engere zin wordt gebruikt (gist enz.). Het Kwekersbesluit 1941 geeft reeds enige bescherming aan iemand, die voor het eerst een nieuw ras (een voldoende constante levensvorm) heeft gekweekt. Hoewel in de V.S. reeds 1000 planten werden geoctrooieerd (0,1% der verleende octrooien) is het bewijs, dat een beweerd ras inderdaad constant is, wegens de steeds weer blijkende variabiliteit moeilijk, zo niet altijd dubieus. Tijdens de gedachtenwisseling werd dan ook de wens uitgesproken, hiervoor geen octrooien te gebruiken maar een bescherming van de rechtstreekse kwekersproducten krachtens een internationale conventie, ter stimulering van de inventieve activiteit ook op dit gebied. Ook dan blijven er nog uitvindingen ten dienste van landbouw, visserij enz. waartoe de octrooibescherming wèl met vrucht uitgebreid zou kunnen worden. De opvattingen dienaangaande in het buitenland, met name in Duitsland, zijn onvast en wisselend geweest.

Dit gedeelte van het symposium en ook het door prof. Kok aangaande de werkzaamheid van artsen en apothekers opgemerkte doet onwillekeurig de volgende gedachte opkomen. Bij een doelmatiger octrooirecht zou de scheidingslijn voor al of niet bescherming misschien geheel anders moeten komen te liggen: niet tussen Nijverheid in engere, resp. in ruimere zin en ook niet tussen voorwerp en stof maar a.h.w. in een andere dimensie, nl. naar gelang van degenen, die geacht zouden worden door van de vinding gebruik te maken een octrooi te schenden. De bepaling ware b.v. denkbaar, dat dit laatste alleen werd aangenomen voor op grote schaal producerende ondernemingen en dat ambacht en kleinbedrijf, die voor een harmonische opbouw der samenleving zo belangrijk zijn, werden vrij gelaten. Hierdoor zou op het terrein, waarop het kleinbedrijf (industrie èn landbouw enz.) nog kan werken, wellicht tevens een extensieve vindingrijkheid los komen.

Het is in dit verband opmerkelijk, hoe de eerste inleider naast het octrooirecht het fiscaalrecht noemde. Is dit toeval? Inderdaad kan men het zo zien, dat het octrooirecht de strekking heeft, de verdienstelijke uitvinder te belonen uit middelen, verkregen met behulp van een a.h.w. indirecte belasting, waarvan men de opbrengst (event. in eigen hand) de mate van zijn verdienstelijkheid laat bepalen. Over de mogelijkheid, dit quasi fiscaal systeem te verbeteren— het eenvoudiger en doelmatiger te maken en de grenzen ervan te veranderen — ware dan echter in deze gedachtengang nog veel te zeggen.

Ir C. M. R. Davidson gaf een uitvoerig, duidelijk en leerzaam (deels ook historisch) overzicht van de toestand in de verschillende landen, leerzaam ook wegens de merkwaardige motiveringen, die vaak voor bepaalde onderscheidingen werden gegeven en die in het licht van de nieuwere wetenschap en van consequent nadenken niet altijd houdbaar zijn.

Hij verwees naar het Unieverdrag van Parijs, dat laatstelijk in 1934 gewijzigd werd. In Europa was alleen Rusland daarvan geen lid. Het verdrag kan de indruk wekken, ook landbouw, veeteelt visserij, mijnbouw enz. te beschouwen als gebieden, waartoe octrooibescherming zich zou kunnen uitstrekken. De omschrijving, die tot die indruk aanleiding geeft, omvat echter tevens het gebied van de modellen, de merken, de handelsnaam en de bestrijding van oneerlijke concurrentie.

De ruime opvatting van het begrip Industriële Eigendom wordt door de uitspraak van de H.R. voor onze nog geldende wet terecht verworpen.

In Duitsland heeft indertijd een President van het Deutsche Reichsgericht, die groot gezag had, zich er voor uitgesproken „den Begriff des Gewerbes weit zu fassen". In 1932 werden daar „landwirtschaftliche Kulturyerfahren" octrooieerbaar en daarna zelfs zaden, waartegen echter een reactie kwam uit Duitse landbouwkringen.

Terwijl in Nederland en ook in de Scandinavische landen in dit opzicht de enge opvatting geldt, gaat Duitsland dus zeer ver in de andere richting; de meeste andere landen, m.n. Engeland, Frankrijk, België en Zwitserland, nemen een tussenpositie in.

T.a.v. de stof-bescherming is de verdeling weer anders. In Duitsland, Finland, Hongarije, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk en Portugal blijven langs chemische weg bereide stoffen onbeschermd. Ook in Zwitserland wordt in het algemeen wel een nieuwe werkwijze (nl. met na te noemen uitzondering) maar niet een nieuwe stof als zodanig beschermd. Bedoelde uitzondering in Zwitserland betreft „niet-zuiver-mechanische" werkwijzen tot het veredelen van textielproducten, een protectionnistische maatregel, waarmee Zwitserland alleen staat, en die uiteraard aanleiding heeft gegeven tot procedures, waarin men dan poogde aan te tonen, dat er bij een bepaalde werkwijze toch wel een chemische reactie plaatsvond! Het nieuwe Zwitserse ontwerp laat de bepaling vervallen.

In de V.S., België, Bulgarije, Denemarken, Engeland, Frankrijk, Italië, Roemenië en Zweden, merendeels landen, waar de chemische industrie een grote vlucht heeft genomen, kunnen chemische producten als zodanig in het algemeen wèl beschermd worden. Voedings- en genotmiddelen worden echter uitgezonderd in Roemenië, Spanje, Zweden, Bulgarije en Denemarken, waar zelfs de bereidingswijze hiervan niet octrooieerbaar is.

Voor de grenzen van de stofbescherming is vaak de vraag van invloed geweest, of de betreffende stof ook in de Natuur voorkwam, hetgeen zelfs nog in de meest recente

octrooiwet, de Engelse van 1949, zijn weerslag vindt in de woorden „not when found in Nature" van art. 4, 7e lid van die wet! Het Noorse recht gaat nog iets verder en heeft zijn opvatting in het theologisch vlak gebracht: Een chemische verbinding is daar geen uitvinding, omdat reeds „in Godes Raad" was uitgemaakt, dat die en die elementen een verbinding kunnen vormen. Zo motiveert men daar, dat alleen een werkwijze in aanmerking komt voor octrooi.

De historie der stof-bescherming in Engeland is merkwaardig. Oospronkelijk kon daar voor een stof octrooi verleend worden. Na 1919 werd nog slechts voor een werkwijze-octrooi gegeven. De Duitse kleurstoïndustrie had nl. in Engeland een zo grote octrooibescherming opgebouwd, dat deze de Engelse industrie in haar ontplooiing hinderde. Volgens de nieuwste Engelse octrooiwet van 1949 kunnen stoffen als zodanig weer voor octrooi in aanmerking komen.

Geneesmiddelen zijn slechts in weinig landen, zoals de V.S., octrooieerbaar. In Frankrijk, waar octrooien zonder vooronderzoek en gemakkelijk worden verleend, eist men toch dat naast de bereidingswijze van een geneesmiddel, voor welke octrooi gevraagd wordt, ook een vrij blijvende (zij het minder economische) bereidingswijze wordt aangegeven, welke voorbeeld door Italië werd gevolgd.

In dit verband was een overweging van het Italiaanse Hof van Cassatie van belang: als men ook een werkwijzebescherming zou verhinderen, zou men maken, dat allerlei vondsten op dit gebied geheim werden gehouden, ten nadele van de wetenschap.

In 1901 werd in Frankrijk nog voor een organisch product de bescherming van een werkwijze afgewezen; anderzijds werd deze daar voor een levertraan-houdende chocolade wel toegestaan. Men ontmoet hier telkens delicate grensgevallen.

Spreker betoogde, dat men, zo ooit, op het gebied van het octrooirecht functioneel moet denken en daarbij steeds terug moet gaan naar de basis: de kosten, die voor speurwerk gemaakt moeten worden — ook voor de landbouw, al wordt het speurwerk op dit gebied ten onzent thans nog op grote schaal door de Staat uitgevoerd. Ook particulieren en de chemische industrie hebben echter eigen proefvelden. Hier is het dus onbevredigend, dat de resultaten niet in een octrooi kunnen worden vastgelegd, bv. uitvindingen op het gebied van het doen ontkiemen van zaden en van het verdelgen van insecten. Wanneer het bij dit laatste om een nieuwe stof gaat, komt hiervoor een volledige bescherming in aanmerking, event. door bescherming van de bereidingswijze. Wanneer het om een in de wetenschap reeds bekende stof gaat, zou soms bescherming denkbaar zijn, wanneer van bepaalde „dragers" voor die stof gebruik gemaakt moet worden, die het inventieve element vertegenwoordigen en de „uitkomst" waarborgen.

T.a.v. de stofbescherming trekke men lering uit het voorbeeld van Amerika. Zuivere mengsels zullen echter in het algemeen buiten zulk een bescherming gehouden moeten worden.

Voor het verdere van deze interessante rede, en voor de woorden, waarmee prof. dr ir H. C. J. H. Gelissen het symposium sloot, moeten wij verwijzen naar de publicatie, die er nog in extenso door de organisatoren van zal worden gegeven, temeer, omdat wegens de korte spreektijd aan de debaters zal worden toegestaan, aan de door hen gesproken woorden het een en ander toe te voegen. In dit geval een zeer te waarderen maatregel!

Mr G. L. J. Mens Fiers Smeding.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Toelage uit het Hoogewerff-fonds

De Commissie van Beheer van het Hoogewerff-fonds maakt bekend, dat aanvragen om steun voor wetenschappelijk onderzoek op chemisch-technisch gebied — dit laatste in ruime zin opgevat — vóór 15 Augustus 1951 worden ingewacht bij de secretaris-penningmeester prof. ir G. A. Brender à Brandis, Raaphorstlaan 35, Wassenaar.

Deze steun kan zowel worden verleend ter tegemoetkoming in de uitgaven voor apparaten, instrumenten of andere benodigdheden, als ter tegemoetkoming in de kosten van levensonderhoud gedurende het onderzoek.

Men wordt verzocht eventuele aanvragen toe te lichten wat betreft de chemisch-technische betekenis of de te verwachten toekomstige betekenis, en zo mogelijk te vermelden, in welk laboratorium of bedrijf men voornemens is het onderzoek te verrichten, alsmede het ongeveer nodig te achten bedrag.

Het Verslag der 4e World Power Conference 1950

In de Zomer van 1951 zal het verslag van de 4e World Power Conference, die in Juli 1950 te Londen is gehouden, verschijnen. Het verslag bestaat uit 5 delen, waarvan één deel de inhoudsopgave bevat. Het beslaat ongeveer 3200 pagina's.

Zoals gebruikelijk bevat het verslag de volledige tekst van de rapporten, een stenografisch verslag van de discussies over deze rapporten en de toespraken tijdens de openings-zitting en de officiële maaltijden.

De prijs van deze publicatie bedraagt £ 16 bij tijdige bestelling (vóór het verschijnen) en £ 18 na het verschijnen. De 2e Secretaris van de Vereniging voor Congressen op Electrotechnisch en Aanverwant Gebied, Utrechtseweg 210 te Arnhem, zal aan belangstellenden gaarne op aanvrage een prospectus met bestelformulier doen toekomen. Bestellingen op het verslag kunnen eveneens bij de 2e Secretaris worden geplaatst.

Reorganisatie Geluidstichting

De Geluidstichting werd in 1934 door Professor C. Zwikker opgericht en heeft voor de oorlog belangrijk onderzoek verricht op het gebied van de acoustica en bijgedragen tot de verspreiding van de kennis op dit gebied, vooral onder de architecten.

Tijdens de oorlog is dit werk grotendeels overgenomen door de Nijverheidsorganisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek. De overgebleven taken van de Geluidstichting kunnen het best vervuld worden, wanneer de organisatie vereenvoudigd wordt en de Stichting meer het karakter krijgt van een Genootschap, waarvan allen, die de geluidsleer op verantwoorde wijze beoefenen, lid kunnen worden.

Op Dinsdag, 20 Maart heeft in Delft een bijeenkomst plaats gevonden, waarop ir R. Vermeulen de plannen voor deze reorganisatie van de Geluidstichting uiteen heeft gezet voor een 60-tal belangstellenden.

Daarna werden voordrachten gehouden, waarin de taak van de Geluidstichting op verschillend gebied werd toegelicht.

K. Mengelberg sprak over „Acustica en Muziek", waarin hij het belang uiteenzette, dat zowel musici als acoustici bij samenwerking hebben.

P. A. de Lange deelde resultaten over nieuwe onderzoekingen aan de proefwoningen in Rotterdam mede, welke van veel belang zijn voor het bouwbedrijf.

Dr J. F. Schouten hield een boeiende voordracht over de moderne informatietheorie, waarbij hij deed uitkomen hoe veel meer informatie wordt gegeven in de gewone spraak dan in een gedrukte tekst, en hoe door de studie van de wijze, waarop in de taal de informatie wordt gegeven, lange afstandstelefoonverbindingen verbeterd kunnen worden.

F. J. van Leeuwen sprak tenslotte over de zorg, die in

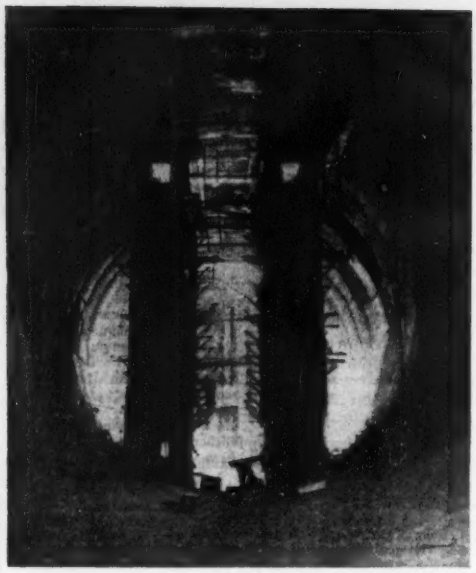


Fig. 1. Doorsnede van de tunnel met inlaatbuizen bij G. (Zie fig. 2).

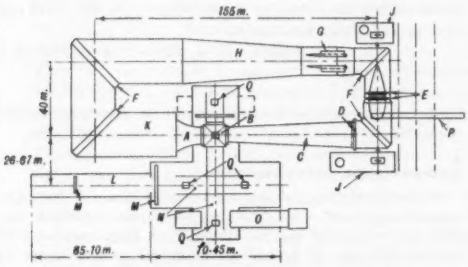


Fig. 2. Plattegrond v. h. Windtunnelcomplex.

omroepstudio's besteed wordt aan het uit te zenden geluid.

Allen, die menen, dat zij in aanmerking komen om als lid tot de Geluidstichting toegelaten te worden, kunnen zich hiervoor opgeven bij de secretaris, dr ir C. W. Kosten, Laboratorium voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11, Delft.

9de Internationaal Efficiency Congres 5—12 Juli 1951 te Brussel

De Nederlandse medewerking is in handen van het Nederlands Instituut voor Efficiency (NIVE). Er worden een 12-tal onderwerpen door leidinggevende personen uit het bedrijfsleven en door organisatiedeskundigen besproken.

De toegang tot het Congres staat open voor allen, die belangstelling hebben voor bedrijfsorganisatie en haar problemen, dus zowel voor directeuren en bedrijfsleiders uit industriële ondernemingen, als organisatiedeskundigen, bedrijfspsychologen, accountants, overheidspersoneel, vertegenwoordigers van werkgevers- en werknemersorganisaties, agrarische economen, enz.

Het uitbrengen van het rapport over „Flexibele en Variabele Budgettering" werd toevertrouwd aan prof. dr Abr. Mey (Utrecht), in samenwerking met de heer E. Beckman, hoofd afdeling administratieve organisatie van N.V. Magazijn de Bijenkorf.

De overige onderwerpen, waaraan Nederland zijn medewerking verleende, betreffen de organisatievormen van grote bedrijven, prestatiemeting, efficiency in de landbouw en in de gezinshuishouding, werkclassificatie, verhoudingen binnen de onderneming, vorming van leiders en leidinggevend personeel en moderne methoden van overheidsbestuur en kwaliteitsbeheersing.

De organisatie van het Congres berust bij het Comité National Belge de l'Organisation Scientifique. Als President van het Congres fungeert de heer Max Leo Gérard, oud-minister van Financiën van België.

Aan het Congres zijn verschillende wetenschappelijke excursies verbonden, zoals bezoeken aan Belgische Industrieën en instellingen.

Zij, die het Congres wensen bij te wonen, kunnen nadere inlichtingen verkrijgen bij het bureau van het NIVE, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, tel. 776992.

Internationaal Gieterij-congres 10—14 September 1951 te Brussel

Het Internationaal Comité van Associaties voor de Gieterijtechniek heeft aan de Belgische Associatie de organisatie van het congres opgedragen, dat gehouden zal worden in het gebouw van Fabrimétal, 17, rue des Drapiers.

De onderwerpen, waarover bijdragen gevraagd worden zijn: 1. Nieuwe gietijzeren constructies. 2. Beproevingsmethoden voor gietijzer en legeringen. 3. Lichte legeringen. 4. De dagelijkse vraagstukken van de Gieterij en hun invloed op de productiviteit. 5. Opleiding voor de gieterij. Ook over andere hiermee verwante onderwerpen zullen bijdragen (niet meer dan 10.000 woorden) gaarne in ontvangst genomen worden. Deze moeten echter vóór 15 Mei a.s. in drievoud ingediend zijn bij de heer G. Halbart p/a A.T.F.B. aan bovengenoemd adres. Zij zullen in het Frans of Engels worden gedrukt en besproken; worden zij in een andere taal ingezonden, dan zal de commissie voor vertaling zorgen. Over event. lantaarnplaatjes en/of films gelieve men gegevens te verstrekken.

Het gedetailleerd programma zal weldra uitkomen.

Behalve bovengenoemd Internationaal Comité zullen nog internationale comité's bijeenkomen voor „Gietfouten", voor „Beproeving van gietijzer" en voor het „Woordenboek".

Alle brieven gelieve men te richten aan de Alg. Secretaris van het Internationaal Gieterij-congres aan bovengenoemd adres.

Windtunnel van buitengewone afmeting in Frankrijk geplaatst

Deze windtunnel vonden de Fransen in Oostenrijk in aanbouw, toen zij daar binnendrongen. Om deze tunnel in Frankrijk te kunnen gebruiken, werden de onderdelen naar een punt aan de Arc nabij een in aanbouw zijnde centrale, ca 4 km bovenstrooms van Modane bij de Mont Cenistunnel gebracht, waar ongeveer gelijksoortige waterkracht beschikbaar is als waarvoor de installatie werd ontworpen.

De doorsnede van de straalpijp na de beproevingsruimte is 8 m en wordt daarna geleidelijk groter tot 24 m bij de mond van de inlaatkegel (zie fig. 1). Het terrein, waarop de installatie staat, is 64 × 175 m. De platen, waaruit de tunnel is gebouwd, zijn 8 — 12 mm dik en zijn electrisch gelast. Iedere 16 m wordt de tunnel, die in een langwerpige vierhoek over het terrein rondgeleid ligt, op de goede hoogte gehouden door een speciaal geconstrueerde ophanging, die het optreden van te grote spanningen ten gevolge van ongelijkmatige vervorming tegengaat.

In de hoeken zijn leidschoepen aangebracht met verstelbare jalouzieën. De vier hoekpunten vormen de vaste punten van de tunnel (zie fig. 2). Daartussen zijn expansiekoppelingen aangebracht.

De luchtstroom wordt aangedreven door twee met hoogstens 250 omw/min tegengesteld draaiende ventilatoren van 15 m doorsnede, waarvan de schoepen versteld kunnen worden, als ze stilstaan. Om synchrone trillingen te vermijden heeft de ene 10, de andere 12 stalen schoepen, gemonteerd op de gesmeed stalen naven van 7 m doorsnede.

Voor de aandrijving waren er twee Pelton-turbines van J. M. Voith te Heidenheim en St. Pölten (Oostenrijk) van 4,24 m

doorsnede, die bepaalde eisen stelden aan de karakteristieken van de waterstroom, waaraan op de thans gekozen plaats voldaan kon worden door een aftakking van het water voor een in aanbouw zijnde centrale. Iedere turbine levert nl. ruim 54.250 pk bij 250 omw/min en bij een bruto valhoogte van het water van 870 m (of 820 m netto). De snelheid kan constant gehouden worden onder lichte veranderingen in de belasting; er is een tegenstroompijp om te remmen. De as-overbrenging naar de ventilatoren is 32 m lang. De snelheidsafwijkingen kunnen onder de 5% gehouden worden.

Naast de tunnel is een kruisvormig gebouw met 70 en 80 m lengten en 25 en 30 m hoogten waarin plaats is voor 2 rijdende kranen van 10 t en waarin de te beproeven modellen samengevoegd en gewogen kunnen worden. De proefstand voor machines heeft twee schoorstenen, waarvan de doorsnede 64 m² is, voor het binnenlaten van verse lucht en het uitlaten van afgewerkte gassen, waarmee men ook de geluidsstoornis tot op zekere hoogte hoopt te beperken.

De door de ventilatoren opgewekte winddruk kan een waarde van 500 m water bereiken. De gebezigde windsnelheden liggen tussen 64 en 296 m per sec.

The Engineer, 2 Maart 1951. M.F.S.

Steenkoolproductie en import

In Januari 1951 was de productie 1.077.600 t, in Februari 1951 987.70. De gemiddelde productie per werkdag daalde een weinig, n.l. van 41.400 t op 41.200 t. De totale verzending van de mijnen bedroeg in die maanden resp. 848.000 t en 797.500 t, waarvan resp. 778.700 en 721.800 t voor binnenlands gebruik. De invoer, grotendeels uit Duitsland, bedroeg resp. 296.300 en 415.000 t; bij laatstgenoemd getal was echter ook 66.200 t uit de V.S. en 9.300 t uit Polen, uit welke landen import in de voorafgaande maand ontbrak.

Voor binnenlands gebruik kwam zo in Januari 1.075.000 t en in Februari 1.136.800 t beschikbaar. De gemiddelde maandproductie, die in 1938 1.124.000 t bedroeg, was in 1945 nog slechts 425.000 t doch steeg sedertdien tot 1.021.000 t in 1950.

Persdienst Min. v. Econ. Zaken.

Het prijs-indexcijfer van het Gezinsverbruik

Op grond van waarnemingen in Arnhem, Dongen, Eindhoven, Enschede, Groningen, Heerlen, Tilburg, Utrecht en Zaandam, heeft het C.B.S. berekend, dat bovengenoemd indexcijfer (op basis van 100 voor 1949) van 15 Febr. tot 15 Maart in totaal gestegen is van 113 tot 115. Alleen voor voedingsmiddelen daalde het van 113 tot 112, doordat eieren, vlees en roomboter in prijs daalden, terwijl aardappelen en, in geringe mate, fruit, duurder werden. In het indexcijfer voor huur is uiteraard geen verandering gekomen. Het meest gestegen is het index-cijfer voor kleding en schoeisel van 128, resp. 127 tot 137.

Persdienst Min. v. Econ. Zaken.

Indexcijfers van Groothandelsprijzen

Het algemeen indexcijfer voor de groothandel (op basis van 100 voor 1948) steeg van Dec. 1950 tot 31 Jan. 1951 van 128 naar 135. Voor voedingsmiddelen het minst, nl. van 117 naar 120, doch voor grond- en hulpstoffen het meest, nl. van 146 naar 157.

Persdienst Min. v. Econ. Zaken.

BOEKENNIEUWS

Korte aankondigingen

H. Ferro. **Statistisch Vademecum.** Verzameling tabellen en hulptafels voor de practijk. 196 pp. 10 × 17 cm. Geb. *f* 7,25. H. E. Stenfert Kroese's Uitg.-Mij N.V. Leiden 1951.

Het boekje bevat het wiskundig statistisch materiaal, dat het meest geregeld gebruikt wordt voor speurwerk op allerlei gebied.

De inhoudsopgave vermeldt 33 no's tabellen (van de Ordinatentafel van de Gausskromme tot Constanten en Frequentiekrommen) en 22 no's diagrammen (van Frequentieverdeling met aequidistant uitgezette voorkeurgetallen tot Ogive v. d. Gausskromme).

Betonkalender voor 1951, samengesteld door P. W. Scharroo, 38ste Jrg. (bewerkt in overeenstemming m. d. G.B.V. 1950). 313 pp. 9½ × 16 cm. L. J. Veen's Uitg. Mij N.V. Amsterdam.

Ingenieurskalender 1951, vnm. voor Bouw-, Waterbouw- en Wegenbouwkundigen, 34e Jrg. 291 pp. 9½ × 16 cm. geb. *f* 5.90

Personalia, behorende bij de Ingenieurskalender 1951. 239 pp. 9½ × 15½ cm. L. J. Veen's Uitg. Mij N.V. Amsterdam.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† HENDRIK ANTONIUS BLOM, 1869—1951
1906 Leraar in de Electrotechniek aan de Burgeravondschool, opgericht door het Genootschap „Mathesis Scientiarum Genitrix"
1928 Consulterend electrotechnisch ingenieur
Overleden te Oegstgeest op 31 Maart 1951 .

† JEHAN VAN RAVESTEYN, 1923—1951
Student aan de Technische Hogeschool te Delft
Overleden te Delft

Ir G. de Wit is bij beschikking van de Minister van Sociale Zaken benoemd tot ingenieur in vaste dienst bij het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening.

Ir L. D. Huisman is bij beschikking van de Minister van Wederopbouw en Volkshuisvesting, te rekenen van 1 Januari af, benoemd tot ingenieur in vaste dienst.

Ir D. G. Th. Habraken is benoemd tot Hoofdingenieur plv. Directeur van Openbare Werken te Delft.

Ir P. Brouwer is sedert 1 April 1951 in dienst als Hoofd van het Vervoerbedrijf van het Gem. Gas-, Electriciteits- en Autobusbedrijf te Utrecht.

Ir J. J. Sterkenburg is met ingang van 1 April 1951 benoemd tot Stadsingenieur bij de Dienst der Publieke Werken van Amsterdam.

Ir L. W. Guldemond is benoemd tot Adjunct-Directeur van Gemeentewerken te Wageningen.

Ir F. H. van der Linde van Sprankhuizen is werkzaam als ingenieur bij de Provinciale Waterstaat van Utrecht.

Ir B. G. Hooghoudt is werkzaam als ingenieur bij het Radiolaboratorium der P.T.T., Stichting voor Radio-astronomie te Delft.

Ir L. A. Vogelaar is werkzaam als ingenieur bij het Centraal Bureau der Vereniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland te Arnhem.

Ir M. J. te Nuijl g.i. is aangesteld als deskundige bij het Rijksbureau voor Ruilverkaveling te Groningen.

Ir L. J. M. Annegarn is werkzaam als ingenieur bij de Provinciale Waterstaat van Noord-Brabant.

Ir A. de Groot is werkzaam als ingenieur A bij het Prov. Electriciteitsbedrijf van Noord-Holland.

Ir G. A. van Wely is benoemd tot Landmeter aan de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Ir J. Dekker Pzn e.i., is sedert 1 Januari 1951 ingenieur, plaatsvervangend lid bij de Octrooiraad te 's-Gravenhage.

Ir Tj. G. Wiersma zal op 1 Mei 1951 in dienst treden van de Staatsmijnen in Limburg.

Ir D. van Zoonen is werkzaam als assistent aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir M. Beun is benoemd tot leraar aan de Gem. M.T.S. voor mechanische technologie te Utrecht.

Ir J. Th. Westermann is per 1 April 1951 aangesteld als leraar aan de M.T.S. van de Academie van B.K. & T.W. te Rotterdam.

Ir P. C. Kreyger is aangesteld als ingenieur bij het Bouwmaterialen-Instituut T.N.O. te Rijswijk (Z.H.).

Ir G. J. Schott Jr zal met ingang van 1 Juni 1951 aangesteld worden als Assistant Research Officer I bij de National Research Council te Ottawa (Canada).

Ir Tj. P. Storm van Leeuwen is op 1 April 1951 in dienst getreden als ingenieur op het Technisch Bureau van de Nederlandsche Staalfabrieken v/h J. M. de Muinck Keizer N.V. te Utrecht.

Ir G. J. M. Blietz is aangesteld als General Engineer of General Milk Company, Los Angeles, Cal., Production Department Europe te Parijs.

Ir H. de Vries is sinds 15 Maart 1951 werkzaam als ingenieur bij de N.V. Co. R.A.B.O. (combinatie tot uitvoering van bouwwerken volgens rationele bouwwijzen) te 's-Gravenhage.

Ir D. C. C. Baron van Boetzelaer zal als hoofd van de Afd. Technische Zaken van de N.V. Rubber Cultuur Maatschappij „Amsterdam" optreden, met procuratie voor die afdeling.

Ir C. H. J. van den Berg is werkzaam als chef van het Technisch Bureau van de N.V. Van der Heem te 's-Gravenhage, Afd. Utrecht.

Ir R. Hielckert is aangesteld als staf-ingenieur Bedrijf N.V. Hollandse Signaalapparaten te Hengelo (O.).

Ir H. U. van Gelder is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Intechmij te 's-Gravenhage.

Mr ir A. W. F. Middelberg is assistant manager bij de Southern Sea Fishing Enterprises (Pty) Ltd. te Saldanha K.P. in Zuid-Afrika.

Ir E. F. Nierstrasz is benoemd tot Adviseur bij de firma Tiedeman & Van Kerchem te Surabaia, thans met verlof in Nederland.

Ir J. H. Brinkhorst is werkzaam als ingenieur bij de Productieafdeling der B.P.M. te 's-Gravenhage.

Ir A. Bos is werkzaam als staf-ingenieur Bedrijf bij de N.V. Hollandse Signaalapparaten te Hengelo (O.).

Ir B. C. Lippens is benoemd tot Chef-Laboratoire van de S. A. Belgo-Chimie te Gent (België).

Ir F. F. Mattern is aangesteld als Hoofdingenieur bij Wilton-Fijenoord te Schiedam.

Ir G. W. Sjoerdsma is werkzaam als ingenieur bij de B.P.M. te 's-Gravenhage.

Ir C. J. P. van Bonen is als ingenieur in dienst bij de B.P.M. te 's-Gravenhage.

Ir A. van Beek is aangesteld als ingenieur bij de N.V. Athano te 's-Gravenhage.

Ir A. H. F. Graadt van Roggen is werkzaam als ingenieur bij de Northern Peru Mining and Smelting Co te Quiravilca (Peru).

Ir J. Zijlstra is aangesteld als bedrijfsingenieur bij de N.V. Ned. Aluminium Mij te Utrecht.

Ir J. N. Dommering is als ingenieur in dienst bij A. de Hoop N.V. te Rotterdam.

Ir B. W. Colenbrander is aangesteld als Hoofdvertegenwoordiger van de Ned. Ind. Spoorweg Mij en de Kediri-, Malang-, Modjokerto-, Pasoeroean en Probolinggo Stoomtram Mijen te Bandung.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Verschenen Voordrachten

Aan de leden, die zich daarvoor opgegeven hebben is op 31 Maart verzonden de 2e verzameling voordrachten, waarin zijn opgenomen:

No 12/15 *Symposium: Het vraagstuk van hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw*

I Dipl. Ing. A. D. van der Koogh, De eisen door de economische aspecten van de onderneming

II G. J. Fortuin, De physiologische eisen

III Ir M. Gout, De bouwtechnische eisen en de consequenties

IV Ir S. J. van Embden, Stedebouwkundige en architectonische eisen.

N° 16. Ir G. C. van Wageningen, De laatste inzichten over luchthavenplannen

N° 17. Dr ir H. van Riessen, Techniek en Cultuur

N° 18. Prof. ir J. J. Broeze, Hoe komt de olie-industrie aan haar kwaliteitsproducten

N° 19. Ir J. W. Schut, Kogel- en rollagers in gereedschapswerktuigen

N° 20. C. B. Dicksee, Combustion chamber development for road transport engines in Great Britain

Aan de leden der betreffende Afdelingen en Secties zijn de vorige week de voordrachten n° 17 t/m 20 toegezonden. Voor de overige leden van het Instituut zijn de losse voordrachten te verkrijgen tegen de prijs van *f* 0,40 per voordracht. Niet-leden kunnen de voordrachten bestellen bij de N.V. A. Oosthoek's Uitgevers Mij te Utrecht tegen de volgende prijzen: n° 17: *f* 1,55; n° 18: *f* 0.70; n° 19: *f* 1,30 en n° 20: *f* 1,15.

Kring Gelderland

Notulen 17e Ledenvergadering op Donderdag 8 Maart 1951, gehouden in Musis Sacrum te Arnhem

Ruim half drie opent de voorzitter, ir H. H. Rieuwerts de Vries, de vergadering door een 35-tal leden en belangstellenden bezocht.

Na goedkeuring van de notulen van de 16e ledenvergadering doet de voorzitter enkele mededelingen over de organisatie van de zomervergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs, die in de loop van Mei te Arnhem gehouden zal worden. Daar gebleken is, dat de voorbereiding vrijwel geheel door het Instituut en de Afdelingen zal geschieden, kan volstaan worden met een commissie van enkele leden, te Arnhem wonende, voor de huisvesting; op voorstel van de voorzitter worden hierin benoemd de heren Venstra, Bruggeman en Zwart.

Vervolgens krijgt de spreker, ir J. J. M. Aangenendt, het woord voor een causerie over de Wegenbouw in Amerika.

In 1948 maakte spreker een reis naar de Verenigde Staten van Amerika, waarover elders reeds een en ander gepubliceerd werd. Een betrekkelijk klein gebied werd bezocht in het Oosten.

In tegenstelling met Europa, waar sinds de Romeinen een uitgebreid wegennet bestaat, bezitten de Verenigde Staten eerst sinds 1800 een begin van een wegennet; de opkomst van de spoorwegen heeft de uitbreiding van het wegennet vertraagd; pas veel later, in de eerste wereldoorlog, kwam een groot wegennet tot stand, waarvan de kosten uit de opbrengst van autovergunningen en benzinebelastingen werden bestreden. In 1934 kwam een centraal orgaan tot stand, dat rapporten over het wegennet uitbracht. Van een totale lengte van 3 millioen mijl zou ca. 1% onder het centrale plan vallen. Met een lengte van 30.000 à 40.000 mijl van het centrale plan wordt 60 à 70% bereikt van het aantal steden boven 10,000 inwoners en van de industrie. Bij een grotere lengte bereikt men slechts weinig meer.

Met foto's wordt een indruk gegeven van de aanleg van grote verkeerswegen.

Na de pauze gaat spreker over tot het bespreken van de aanleg van wegen in het recreatiegebied van New York.

Hierop beantwoordt de spreker vragen uit de vergadering gesteld.

De voorzitter dankt daarop hartelijk voor het door de heer Aangenendt gebodene.

Bij de rondvraag deelt de voorzitter, ir Mols, mee, dat de Kring voor de zomervergadering aan de Algemeen Secretaris suggesties heeft gedaan, maar dat de vaststelling van het programma door het Instituut samen met de Afdelingen geschiedt. Hierna sluit de voorzitter de vergadering.

De Secretaris:
ir G. M. van Dijk.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Techn. Wetensch. Onderzoek

Symposium over Niet-Lineaire Verschijnselen

Het symposium wordt gehouden in samenwerking met de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, op Woensdag 2 Mei 1951 in het Laboratorium voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11, Delft

Symposiumcommissie: Prof. dr R. Kronig (Voorzitter), prof. dr L. J. F. Broer, prof. dr ir W. T. Koiter, ir W. Kok, dr B. R. A. Nijboer (symposiumcommissaris), prof. dr ir J. P. Schouten, Ing. A. E. A. Thellung (secretaris).

Secretariaat: Laboratorium voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11, Delft.

Programma:

10.45 Opening door de voorzitter.
11.00—11.45 W. T. Koiter:
Niet-lineaire vraagstukken in de toegepaste mechanica.
11.45—12.00 Discussie.
12.00—13.45 Lunchpauze.
13.45—14.30 L. F. J. Broer:
Niet-lineariteit en linearisering in de stromingsleer.
14.30—14.45 Discussie.
14.45—15.30 J. P. Schouten:
Trillingsverschijnselen in ketens met niet-lineaire elementen.
15.30—15.45 Discussie.

Er bestaat belegenheid de lunch te gebruiken in het Restaurant „'t Prinsenhof", Oude Langendijk 13. Prijs *f* 2.50 excl. bediening.

Ook bestaat er gelegenheid voor hen, die zelf voor broodjes zorgen, deze in het laboratorium te nuttigen, waar kopjes koffie à *f* 0,25 verkrijgbaar zijn.

Aanmelding voor deelname te richten per briefkaart met opgave, waar de lunch genuttigd zal worden, vóór 27 April a.s. aan Ing. A. E. A. Thellung, Mijnbouwplein 11, Delft.

De voordrachten met discussies zullen worden gepubliceerd in het *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde*; aan de leden van de Afdeling voor T. W. O. worden hiervan overdrukken toegezonden. Meerdere exemplaren kunnen bij de Secretaris der Afd. voor T.W.O. besteld worden.

KORTE INHOUD VAN DE VOORDRACHTEN.

Niet-lineaire vraagstukken in de toegepaste mechanica.
door W. T. Koiter.

De vergelijkingen van de klassieke elasticiteitstheorie zijn lineair op grond van twee onderstellingen, t.w.

a. de verplaatsingen en vervormingen zijn zó klein, dat bij de opstelling van de evenwichtsvoorwaarden geheel van de vervormingen kan worden afgezien, alsmede dat bij de berekening van de vervormingen zelf termen van de tweede en hogere graad in de afgeleiden der verplaatsingen mogen worden verwaarloosd;

b. het verband tussen de spanningen en de vervormingen is lineair (wet van Hooke).

Zodra één dezer onderstellingen op grond van de feitelijke omstandigheden moet vervallen, worden de vergelijkingen essentieel niet-lineair.

De *niet-lineaire elasticiteitstheorie*, waarvoor in de regel de onderstelling van geldigheid van de wet van Hooke wordt gehandhaafd, is i.h.a. alleen van belang voor constructies, waarvan tenminste één afmeting klein is t.o.v. de overige afmetingen (balken, platen, schalen). Een wezenlijk kenmerk van de niet-lineaire theorie is het bestaan van meervoudige oplossingen. De overgang van één oplossing in een andere geschiedt indien een stabiliteitsgrens (knikbelasting) van eerstgenoemde oplossing is bereikt, hetzij in een doorslagpunt (een maximum van belasting), hetzij in een vertakkingspunt. Verschillende typen van vertakkingspunten en het bijbehorende gedrag der constructie in de omgeving van de knikbelasting worden besproken. Benaderingsoplossingen met behulp van de energie methode (Rayleigh—Ritz) worden behandeld voor een staaf op een niet-lineaire verende bedding en voor op druk belaste platen.

Zeer spoedig na het overschrijden van de evenredigheidsgrens wordt het terrein van de *plasticiteitstheorie* betreden doordien de vervormingen bij verwijdering van de spanningen niet geheel verdwijnen. Voor het ideaal-plastische materiaal, dat in lijnspanningstoestand onder constante spanning vloeit, worden de plasticiteitsvoorwaarden bij ruimtespanningstoestand en de vergelijkingen van Levy—Von Mises en die van Hencky besproken en elk door een model toegelicht.

Toepassing op torsie van een prismatische staaf en op de vlakke vervormingstoestand.

Niet-lineariteit en linearisering in de stromingsleer.
door L. J. F. Broer.

De bewegingsvergelijkingen van een vloeistof of gas zijn steeds niet-lineair door het optreden van de convectieve versnellingstermen. Bij de eenvoudigste stromingstypen (ideale onsamendrukbare vloeistof) zijn deze vergelijkingen echter direct te integreren. Het vraagstuk wordt hierdoor teruggebracht tot de oplossing van een potentiaalprobleem.

Moeilijkheden ontstaan o.a. in de volgende gevallen:

A. Het medium is samendrukbaar. De overblijvende vergelijking is dan niet meer lineair.

B. De onsamendrukbare vloeistof heeft een vrij oppervlak. De randvoorwaarde van het potentiaalprobleem is dan niet lineair.

C. De vloeistof is niet ideaal. Onder invloed van wrijvingskrachten is potentiaalstroming niet mogelijk.

Van elk van deze stromingstypen wordt een voorbeeld besproken.

A. Eén-dimensionale beweging van een ideaal gas. (Karakteristieke vorm van de bewegingsvergelijkingen. Vervorming van een lopende golf door de niet-lineariteit. Ontwikkeling van discontinuïteiten. Linearisering door een transformatie en de hierbij optredende moeilijkheden).

B. Zwaartegolven op een vloeistofoppervlak. (Niet-harmonische periodieke golven. Niet-lineaire vervorming van harmonische golven. Analogie tussen lange golven in ondiep water en de beweging van een ideaal gas. Vloedsprong).

C. Vloeistofweerstand. (Bij lage snelheden: Verwaarlozing, resp. lineaire benadering van de convectieve termen. Bij hoge snelheden: Verwaarlozing van de wrijvingstermen onmogelijk. Grenslagen.).

Trillingsverschijnselen in ketens met niet-lineaire elementen.
door J. P. Schouten

In de electrotechniek spelen circuit-elementen met een niet-lineaire karakteristiek van ouds een belangrijke rol. De theoretische electriciteitsleer, voor zover deze van belang is voor de hedendaagse techniek, steunt op de vergelijkingen van Maxwell:

$$\nabla \times \overline{H} = \overline{s} + \frac{\partial \overline{D}}{\partial t} + \rho \overline{w} \qquad \nabla \cdot \overline{B} = 0$$

$$\nabla \times \overline{F} = -\frac{\partial \overline{B}}{\partial t} \qquad \nabla \cdot \overline{D} = \rho_w$$

Isotrope media leveren in het algemeen betrekkingen tussen $\overline{D}$ en $\overline{F}$, $\overline{B}$ en $\overline{H}$ en tussen $\overline{s}$ en $\overline{F}$ of $\rho_w \overline{w}$ en $\overline{F}$.

$$\overline{D} = \overline{D}(\overline{F}), \quad \overline{B} = \overline{B}(\overline{H}), \quad \overline{s} = \overline{s}(\overline{F}), \; \rho_w \overline{w} = \varphi(\overline{F}).$$

Deze laatste betrekkingen zijn vaak lineair. Er zijn echter belangrijke toepassingen, waarbij dit niet meer het geval is. Ketens, waarin spoelen voorkomen, waarvan de kernen uit ferromagnetisch materiaal bestaan, geven aanleiding tot niet-lineaire differentiaal-vergelijkingen. Het gedrag van deze ketens wijkt sterk af van dat van ketens, bestaande uit elementen met lineaire karakteristiek. Het z.g. kipverschijnsel (reeds in 1907 waargenomen), ook wel „ferro-resonantie" genoemd, is wel zeer opvallend. Daarnaast werden ook de theoretisch zeer belangwekkende „subharmonische trillingen" waargenomen.

Verder vertonen ook de hoogvacuum- en gasontladingsbuizen niet-lineaire karakteristieken, evenals halfgeleiders, contactgelijkrichters, etc.

Deze worden allerwegen toegepast als detectoren, modulatoren, generatoren, frequentie-verschuivers of -vermenigvuldigers, etc. Voor de meeste van deze inrichtingen kan met een quasi-stationnaire theorie worden volstaan.

Er doen zich echter ook verschijnselen voor, waarbij met de niet-lineairiteit vérgaand rekening moet worden gehouden. Omtrent deze problemen is een zeer omvangrijke literatuur ontstaan; ook door mathematici zijn hier belangrijke bijdragen geleverd.

Nochtans hebben deze nog niet geleid b.v. tot een helder inzicht in de „subharmonische trillingen".

Voortbouwende op recente onderzoekingen is gebleken, dat door toepassing van Vector-diagrammen een dieper inzicht kan worden verkregen voor die gevallen, waar de niet-lineaire karakteristiek kan worden benaderd door een gebroken lineaire.

Voor trillingen in een trillingsketen met niet-lineaire magnetiseringskarakteristiek blijkt het optreden van subharmonischen samen te hangen met het hysterese verschijnsel.

Afdeling voor Chemische Techniek

Vergadering op 25 April 1951 in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur

De heer F. SJENITZER zal op deze vergadering een voordracht houden over:

Beschouwingen over Verstuivingsdroging.

De Secretaris,
ir M. DE WOLF.

Vergadering tezamen met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging en de Vereniging van Gasfabrikanten in Nederland op 11 Mei 1951 te Utrecht in Esplanade te 14.15 uur

Lezing van ir G. GAIKHORST (van de Gasstichting, 's-Gravenhage) over:

Technische aspecten van de Gasindustrie in Nederland.

Inhoud:

a. Gas in vergelijking met andere energiebronnen.
b. De bereiding van kolengas aan de hand van een willekeurig gekozen voorbeeld, n.l. een continue oven.
De bereiding van gecarbureerd watergas.
c. Hoe in de Gasindustrie propaan, butaan en aardgas worden toegepast.
d. Branderconstructies.
e. Verwisselbaarheid van gassen.

Juliana van Stolberglaan 49
Naarden

De Secretaris
ir M. DE WOLF.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

14 April 1951. Ned. Natuurkundige Vereniging te Amsterdam (Plantage Muidergracht 6). Aanvang 14.30 uur. Sprekers: J. CLAY F. A. MULLER, H. DEN HARTOG. (Zie blz. A. 166).
*18 April 1951. Kring Gelderland te Vaassen (De Industrie). Aanvang 14.00 uur. Excursie naar de fabrieken te Vaassen en Nunspeet. (Zie blz. A. 186).
*18 April 1951. Afd. voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. A. COULATY: *La Recherche et l'Exploitation du Pétrole et du gaz naturel dans le Sud-Ouest de la France* (Zie blz. A. 186).
20 April 1951. „Het Nederlandsche Wegencongres" te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Congres over de Mechanisatie in de Wegenbouw. Sprekers: prof. dr ir F. J. NELLENSTEYN, B. J. KERKHOF, ir C. KRIJN en ir A. J. P. VAN DEN BURGH. (Zie blz. A. 165).
▶*25 April 1951. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. F. SJENITZER: *Beschouwingen over Verstuivingsdroging.* (Zie blz. A. 194).
26 April 1951. N.I.D.E.R. Documentatiedag 1951 te Utrecht (Esplanade). J. REITSMA: *Documentatie ten behoeve van de inkoop,* P. PH. HOEVE: *Documentatie ten behoeve van de verkoop,* dr H. J. OPSTAL en ir P. VAN WAASBERGEN: *Documentatie in de V.S.* (Zie blz. A. 136).
▶* 2 Mei 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek in samenwerking met de Ned. Natuurkundige Vereniging te Delft. (Mijnbouwplein 11). Aanvang 10.45 uur. Symposium over: *Niet-Lineaire Verschijnselen.* (Zie blz. A. 193).
*10—11 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. Excursie naar Z. Limburg (Civiel-technische werken van de Staatsmijnen) en naar België (stuwen bij Eupen, Ramet-Ivos en Mousin), met inleiding door Ing. J. F. LAMBERMONT (Zie blz. A. 186).
▶*11 Mei 1951. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie van de Ned. Chem. Ver. en de Ver. van Gasfabrikanten in Nederland, te Utrecht in Esplanade. Aanvang 14.15 uur. Ir G. GAIKHORST: *Technische aspecten van de Gasindustrie in Nederland.* (Zie blz. A. 194).
▶*17 Mei 1951. Afd. voor Electrotechniek te 's-Gravenhage (Rest. Den Hout). Aanvang 14.00 uur. Oprichting van de Sectie voor Telecommunicatie. (Voorlopige mededeling).
*21—22 Mei 1951. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Arnhem. Jaarvergadering. (Zie blz. A. 185).
▶*22 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Utrecht (Esplanade). Aanvang 11.30 uur. Oprichting van de Sectie voor Kultuurtechniek. (Voorlopige mededeling).
*24—25 Mei 1951. Afd. voor Electrotechniek te Delft. Vacantieleergang onder leiding van prof. BÄHLER: *Nieuwe richtingen in de automatische telefonie.* (Voorlopige mededeling).
*24 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica te Delft (Oostplantsoen 25). Ir G. C. BOONSTRA: *Cellendammen.* (Voorlopige mededeling).
26 Mei 1951. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Hilversum. Zomervergadering. (Voorlopige mededeling).
▶*28 Mei—6 Juni 1951. Derde Wereld Petroleum Congres te 's-Gravenhage/Scheveningen. (Zie blz. A. 108).
29 Mei—1 Juni 1951. Ned. Landmeetk. Fed. te Zeist (Woudschoten) en Delft (Kanaalweg 5). (Zie blz. A. 124).
* 5—7 Juni 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Lille. Excursie naar enkele fabrieken in N.W. Frankrijk. (Voorlopige mededeling).
▶* 7 Juni 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Leiden. Excursie naar de Spoorwegwerken te Leiden. (Voorlopige mededeling).
*15 Juni 1951. Afd. voor Electrotechniek. Excursie naar de Centrale van het P.E.B. van Friesland. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd- of Sectie-Vergadering.

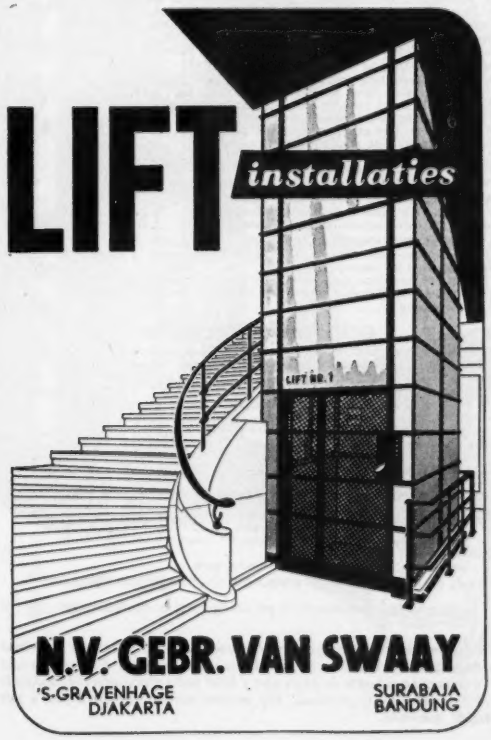
Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 15: Verslag van het Symposium over door octroolen te beschermen gebieden, 30 Maart 1951 te Delft, door mr G. L. J. MENS FIERS SMEDING. — Berichten van allerlei aard: Toelage uit het Hoogewerff-fonds. Het verslag der 4e World Power Conferenec 1950. Reorganisatie Geluidstichting. 9de Internationaal Efficiency Congres, 5—12 Juli 1951 te Brussel. Internationaal Gieterij-congres 10—14 Sept. 1951 te Brussel. Windtunnel van buitengewone afmeting in Frankrijk geplaatst. Steenkoolproductie en import. Het prijs-indexcijfer van het Gezinsverbruik. Indexcijfers van Groothandelsprijzen. — Boekennieuws: Korte aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I.: Verschenen Voordrachten. Kring Gelderland, Notulen 8 Maart 1951. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

„ACADEMIA" Boekhandel en Antiquariaat voor Techniek-Wetenschap-Kunst
Oude Delft 101-103, Delft, tel. 1776, naast Hoofdgeb. T.H.

Binnenkort verschijnt:
„GEWAPEND BETONVOORSCHRIFTEN 1950"
met toelichting van Ir R. C. Ophorst, lid v. d. Gewapend Betoncommissie.
Formaat 15 x 21 cm. 120 pag. ..... f 6.—

Uit voorraad leverbaar:
BRUGGELING—HARTMAN—MEISCHKE, Vorgespannen Beton ..... f 11.75
J. BOSSELAAR, Stedelijke Rioleringen ..... f 12.95
J. WATERINK, De Mens in het Bedrijf ..... f 5.90
R. C. TOLMAN, Principles of Statistical Mechanics f 32.—

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310



INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal biz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 191 — nr 4965 van 23 *Maart* 1951		
A. M. ROBERTS e.a.: Vibration test equipment for turbine blades	3	9
The route and timing of the „Fleche d'Or"	3	1
Standard coaches for British Railways	1	4
B. COOKE: Pipe joints for hydraulic power transmission	2	3
The Wasburn tunnel, Texas	2	3
A pneumatic gauging equipment	2	1
Construction of a cellular cofferdam	2	4
ENGINEERING, Vol. 171 — nr 4443 van 23 *Maart* 1951		
The lavey hydroelectric power station for Lausanne	4	18
JOURNAL OF METALS, Vol. 3 — nr 3 van *Maart* 1951		
R. MARBLE: Secondary smelting plant	5	5
I. HARTER: Continuous casting of steel	4	3
B. B. KUNKLE: El paso refinery of Phelps dodge refining corporation	6	1
R. SCHUHMANN e.a.: Sulphur activities in liquid copper sulphides	7	6
R. E. CECH e.a.: Microscopic observation of the solidification of cu-ni alloy droplets	2	2
W. R. OPIE e.a.: Solubility of hydrogen in molten lead	2	3
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 251 — nr 2 van *Februari* 1951		
F. B. LEE: Our new aerial highways	6	—
P. MOON e.a.: Simplified interflection calculations	9	8
L. EISENBUD: On the theory of angular correlation phenomena	16	—
I. MALKIN: Stress analysis of a hemispherical pressure vessel head under concentric line loads	16	3
L. SILBERSTEIN: Paucity of quanta rendering a silver halide grain developable	6	—
REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE, Jg. 43 — nr 1 van *Januari/Maart* 1952		
C. WILWERTZ: La centrale électrique de Monceau-sur-Sambre première européenne a monoblocs haute pression	9	8
J. MASSINON: La fabrication des fonds de convertisseur Thomas	18	21
F. ENGEL: Etude sur les caractéristiques de fonctionnement d'une centrale hydro-électrique à accumulation dans la vallée de l'Our à Stolzembourg	12	10
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, Jg. 94 — nr 3 van *Maart* 1951		
H. LABASSE: Les pressions de terrains dans les mines de houille	21	28
P. COHEUR e.a.: Étude de la bainite inférieure au microscope électronique	5	7
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 69 — nr 11 van 17 *Maart* 1951		
E. SCHNITTER: Staumauer und Kraftwerk Castelo do Bode in Portugal	7	14
C. HERRMANN: Grundsätzliches über Hammerfundamente	4	6
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 93 — nr 9 van 21 *Maart* 1951		
F. C. ALTMANN: Zur Zahlsynthese der räumlichen Koppelgetriebe	4	28
P. KÄPPLER: Die Dynamik des Typenhebelgetriebes von Schreibmaschinen	6	13
O. NIEMANN e.a.: Schrägverzahnte schmale Stirnräder	8	26
K. SCHNARBACH: Kurvengetriebe und Koppelgetriebe als Steuer-Organe an Verarbeitungsmaschinen	6	16
R. KRÖNER: Entwicklung des Reibradantriebes zur Ueberlastkupplung	3	4
Stufenlos regelbares Freilauf-Schaltwerkgetriebe für eine Drillmaschine	2	5
DSCHANG DJIN HSIÄN: Verallgemeinerung der Bewegungsgesetze bei einfachen rückkehrenden Stirnrad-Umlaufgetrieben	3	26
K. WELLINGER e.a.: Getriebeprüfstand mit Leistungen bis zu 1000 PS und Drehzahlen von 200 bis 4000 U/min.	3	7
K. HAIN: Periodische Winkelgeschwindigkeits- und Drehmomentwandler	6	15
R. KRAUS: Drehzahlstufungen durch Umsteckräder und ihre Berechnung nach Normzahlen	4	3
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 81 — nr 12 van 24 *Maart* 1951		
R. M. CROSSAN: Tid-och arbetsstudiernas utveckling till MTM-met oden	9	11

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

MECHANICAL ENGINEERING, Vol. 73 — nr 2 van *Februari* 1951		
A. P. GAGNEBIN: The industrial status of ductile iron	8	14
W. G. MARTIN: Glass as a coating for steel	5	13
E. R. AMBROSE: Heat-pump installations for residential use	6	6
D. C. BRADLEY: Some design aspects of metal-powder parts	5	13
H. W. WAGNER: Grinding fluids	5	4
IDEM, Vol. 73 — nr 3 van *Maart* 1951		
J. BOYD: Changing pattern of fuel supply	2	—
R. L. WOOD e.a.: The fields of utility of investment castings	7	20
D. ROBERTSON: Radiation pyrometry in the steel industry	4	11
R. B. NIEBUSCH e.a.: The application of cutting fluids to machining operations	5	14
THE WELDING JOURNAL, Vol. 30 — nr 2 van *Februari* 1951		
A. R. LYTLE e.a.: Submerged-melt welding with multiple electrodes in series	7	11
J. J. BARRY: Flame hardening of large surfaces	6	15
CH. J. JENNINGS: 1950 Adams lecture-dynamic characteristics of D-C welding machines	22	33
E. J. DEWITT e.a.: Tubular sections in frame design of hydraulic benders	5	16
H. S. AVERY: Some characteristics of composite tungsten carbide weld deposits	17	17
J. KOZIARSKI: Crack sensitivity of aircraft steels	4	7
BRENNSTOFF-WARME-KRAFT, Jg. 3 — nr 3 van *Maart* 1951		
E. SCHULZ: Weiterentwicklung der Krümer-Mählenfeuerung	12	16
R. GÜNTHER: Wärmewirtschaft in Glashütten	4	2

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen. **Z.O.Z.**

Speciaal Machines
volgens ontwerp
en tekening
N.V. PROEFBEDRIJF E. B. M.
SCHERPENZEEL (Gld.) TEL. 3497 - 373

SPUITGIETERIJ BLEI
VELSEN TEL. 4215 - BEVERWIJK 3727
[Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"
v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN
Werven BOLNES en PAPENDRECHT
Reparatie- en nieuwbouw van alle soorten rivier- kustschepen en baggermateriaal
Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.
Inbouw en revisie van motoren
Telef.: ROTTERDAM 71354 en 77355.
DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

SCHUIFAFSLUITERS
MET
ELECTRISCHE
AANDRIJVING
BEDIENING OP AFSTAND
HOLLAND
N. V. MACHINEFABRIEK EN IJZERGIETERIJ
„HOLLAND-BERGEN OP ZOOM"

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal biz.	Aantal fig.
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 146 — nr 9 van 1 *Maart* 1951		
R. W. DETRICK: Prime factors in planning for moving staires	2	6
Overflow-type dam diverts water to city	3	4
ANNALES DES PONTS ET CHAUSSEES, Jg. 121 — nr 1 van *Januari-Februari* 1951		
P. DELPUECH: Flexion dynamique et oscillations des ponts	41	8
H. DESCHÊNE: La télécommande des mats de signaux du port du Havre	27	8
A. KAMMERER: La photoélasticimètre a trois dimensions	40	23
E. R. FOLEY e.a.: Pont coubre en poutre caisson sur une seule pile de colonnes	5	2
LA HOUILLE BLANCHE, Jg. 6 — nr 1 van *Januari-Februari* 1951		
T. BLENCH: Comportement curieux de puits dans des terrains saturés d'eau	2	2
M. FONTAINE: Quelques applications de la méthode thermométrique Poirson	11	2
S. X. CASACCI e.a.: Etudes expérimentales sur le fonctionnement des pivoteries industrielles,		
Eerste deel:		
Méthodes de mesures employées par différents expérimentateurs	7	8
Tweede deel:		
Etude des caracteristiques essentielles des pivoteries et controle de leur réalisation	12	13
REVUE DE LA NAVIGATION INTERIEURE ET RHENANE, Jg. 28 — nr 6 van 25 *Maart* 1951		
M. NICOLAS: Rhin-Danube — un problème fluvial européen	4	1
DER BAUINGENIEUR, Jg. 26 — nr 3 van *Maart* 1951		
F. BRAUN: Beitrag zur Frage der Durchbiegung von grossen Strassenbrücken im Zusammenhang mit Messungen an der Köln-Deutzer Rheinbrücke	3	9
W. FRANKE: Der Universalbagger im Baubetrieb	6	10
O. GRAF: Untersuchungen über den Knickwiderstand von einteiligen Stützen aus Holz	5	14
DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg. 41 — nr 6 van *Maart* 1951		
R. GELINSKY: Die Eisverhältnisse auf dem Rhein	3	8
KOLUPAILA e.a.: Modellversuche und Flügelmessungen in schrägen Strömungen	4	6
P. KAISER e.a.: Die Frage der Schutzgebiete für öffentliche Trinkwasserwassergewinnungsanlagen	5	—
W. LOHRBERG: Zur Wiederholung des Nordseekustennivellements	6	3
A. KROMS: Wirtschaftliche Charakteristiken der Wasserkraftwerke	4	9

ELECTROTECHNIEK

ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 70 — nr 3 van *Maart* 1951		
F. B. SILSBEE: Standards for electrical measurement	3	10
R. MAYNE: Some engineering aspects of the mechanism of body control	6	6
R. D. HENSON: The development of engineering as a profession	5	—
C. J. FECHHEIMER: Simplification of liquid cooling for A-C turbine generators	6	5
I. W. GROSS: Corona investigation on extra-high-voltage lines — 5009 Kv test project	7	6
A. BURKETT: Community dial office equipment	4	2
F. D. REESE e.a.: Small dial telephone central office buildings	1	—
L. A. DORFF: Operational study of a highway mobile telephone system	6	7
J. CARLE: Development and operation of small-diameter submergible pumps	3	2
J. J. GILBERT: A submarine telephone cable with submerged repeaters	6	6
ELECTRONICS, Vol. 24 — nr 3 van *Maart* 1951		
C. W. CLAPP: Detecting tramp metal in logs and iron ore	6	7
K. JAMES e.a.: P-M focus devices for picture tubes	4	2
H. A. TAYLOR e.a.: A modern frequency measuring installation	5	6
H. N. CHAIT: Microwave radar antenna	3	5
J. H. BURNETT: Thyratron grid circuit design	5	11
R. C. SINGLETON: F-M and TV station costs	3	10
C. E. SULLIVAN: Planning coil production	3	5
M. S. CORRINGTON: Locked in-oscillator for TV sound	6	8
W. K. VOLKERS: Direct-coupled amplifier starvation circuits	4	7
POWER, Vol. 95 — nr 3 van *Maart* 1951		
L. F. WIRTH: Hot lime zeolite proves practical	1	1
Prosposed softening system promises good results	3	1
BULLETIN SCIENTIFIQUE A.I.M., Jg. 64 — nr 2 van *Februari* 1951		
A. JACQUES: Quelques aspects de la compensation de la puissance réactive dans les réseaux	20	2
CH. RAMELOT: Nouveaux dispositifs de protection sélective des cabines principales de distribution à moyenne tension et des postes abaisseurs à haute tension	14	9

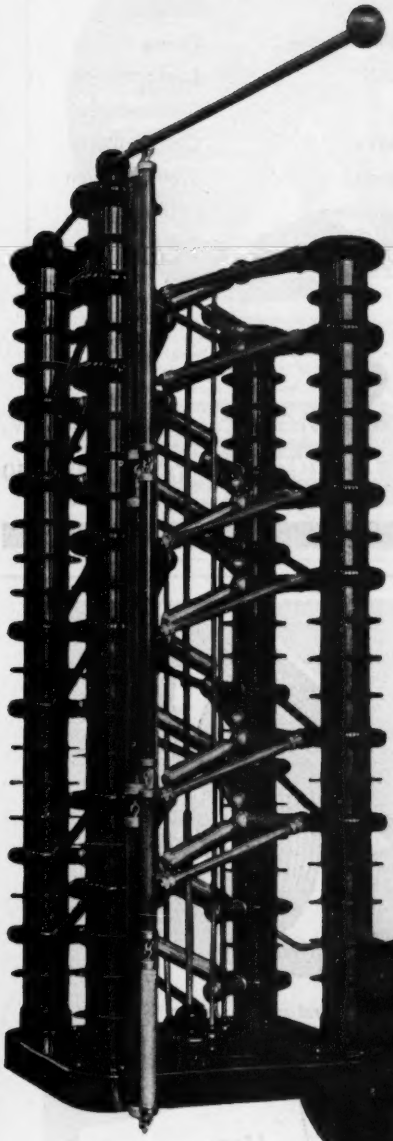
GEZONDHEIDSTECHNIEK

GESUNDHEITSINGENIEUR, Jg. 72 — nr 5/6 van *Maart* 1951		
J. BÖHM e.a.: Gleichwertige Isolierstärke warmer Oberflächen bei Innen- und Freiluftaufstellung	6	9
W. MÜLLER: Vollständige Reinigung der Abwässer	4	—
K. JEAGERS e.a.: Beitrag zur Frage der Betriebskontrollen von Kläranlagen	4	6
H. SANDER: Lokale oder zentrale Warmwasserbereitungsanlagen für Wohnsiedlungen	6	2
H. KRUSE: Zur hygienischen Ueberwachung der Trinkwasserversorgungsanlagen	6	—

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

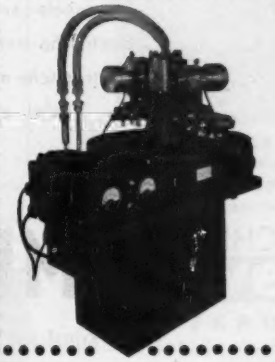
MINING ENGINEERING, Vol. 3 — nr 3 van *Maart* 1951		
E. F. YOUNG: The porter Tunnel will open up 10 million tons of coal for Philadelphia & Reading which can be taken without hoists or pumps	3	3
H. N. UNDERHILL: Open-pit forum annual review	2	3
JOURNAL OF PETROLEUM TECHNOLOGY, Vol. 3 — nr 2 van *Februari* 1951		
L. F. DAVIS e.a.: Recent advances in gas lift equipment and techniques	5	10

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.



Stootspannings-
generatoren.

Gelijkrichters voor elk
doel en elk vermogen.
(in ignitronuitvoering
tot 1100 kw.)



Röntgendiffractie-
apparatuur voor
kristalstructuur-
onderzoek.

Motronics.
Apparatuur voor voeding
en electronische snel-
heidsregeling van
gelijkstroommotoren.

**PHILIPS PRODUCTEN VOOR
DE NEDERLANDSE INDUSTRIE**

PHILIPS

IMPORT
EXPORT
REPARATIES

Turbo-generatoren
Hoogspannings-schakelinstallaties
Hoogspanningsmateriaal
Installatie-materiaal
Personeels-contrôleklokken
Electrische meetinstrumenten
Electronische meetinstrumenten

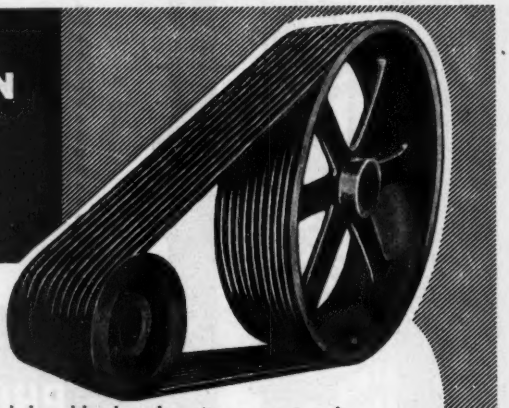
Motoren
Pompen
Boormachines
Slijpmachines
Gelijkrichters
Schakelborden
kWh-meters

Ketel- en turbine-meet- en regelinstallaties.

NEDERLANDSCHE **SIEMENS** MAATSCHAPPIJ N.V.

's-Gravenhage Rijnstraat 24 Telefoon 72.38.10

Hevea V-RIEMEN
volgens
Amerikaans Procédé



vervaardigd door de N.V. Ver. Ned. Rubberfabrieken Heveadorp (Gld.) in samenwerking met de grootste Amerikaanse fabriek op dit gebied.

De voordelen van deze V-riemen zijn:

1. *Voorgerekte, met latex geïmpregneerde koorddraden, dus uiterst weinig rek.*
2. *Soepele bovenlaag; voorkomt inwendige wrijving.*
3. *Taaie kern; vervorming van de riem uitgesloten.*
4. *Sterke dubbele omlaag; beschermt riem tegen invloeden van buiten.*

Resultaat: maximale bedrijfszekerheid!

ADVIES- EN VERKOOPBUREAU VAN „HEVEA" INDUSTRIE V-RIEMEN
HIBRO HOLLANDSCH INGENIEURS BUREAU
Luikschestraat 23 - Den Haag - Scheveningen - Tel. 551171

LEVERING UIT VOORRAAD

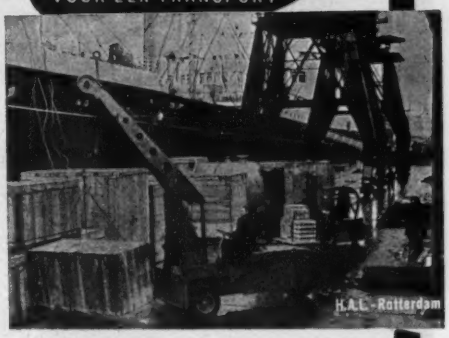
GRASSO'S
PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN

Tal van werkzaamheden worden hiermede verricht binnen een fractie van de tijd, die handenarbeid vergt.
Of Uw bedrijf nu groot is, klein of heel klein.... Grasso's Pneumatische Gereedschappen helpen U tijd.... dus geld besparen!
Vraag ons vandaag nog vrijblijvend om uitvoerige gegevens

GRASSO'S Machinefabrieken N.V.
's-HERTOGENBOSCH

GEEN RISICO ..... DUS GRASSO

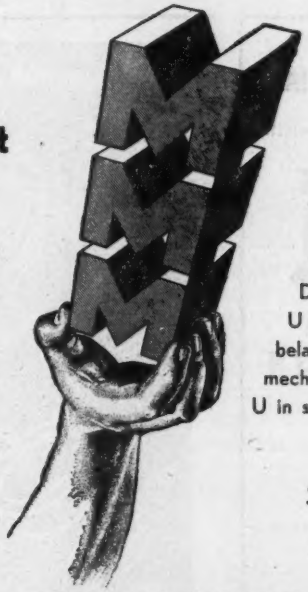
Hyster
VOOR ELK TRANSPORT



KARRY KRANE,
mobiele 4½ tons kraan
LIFTTRUCKS,
hefvermogens van 900 kg-6750 kg

Geveke & Co.
AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Hoe is het met uw industriële uitrusting gesteld?



Verbetering van de outillage met het doel uw productiviteit te verhogen is één van uw voornaamste zorgen.
Breng daarom een bezoek aan de Derde Internationale Jaarbeurs van Luik.
U vindt er producten verzameld van belang voor de metaalindustrie, de mechanische en de electrische nijverheid, die U in staat stellen de juiste keuze te doen.

21 APRIL - 6 MEI 1951

DERDE INTERNATIONALE JAARBEURS VAN Luik

BOULEVARD d'AVROY 17 - LUIK - BELGIË
MIJNEN METAALINDUSTRIE - MECHANISCHE EN ELECTRISCHE NIJVERHEID

Vraag het programma en alle gewenste inlichtingen voor een doeltreffend bezoek aan deze technisch gespecialiseerde Europese tentoonstelling!

voor „GEACCUMULEERDE ENERGIE"

STATIONNAIRE BATTERIJEN

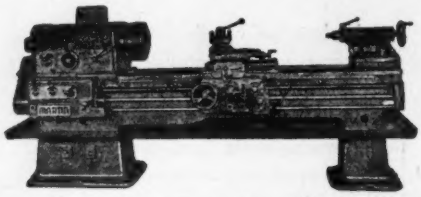
KONINGINNEGRACHT 64 CGE 's GRAVENHAGE - TEL.: 112010

ALLEENVERTEGENWOORDIGING

C. TER COCK - BLARICUM

Electro-ingenieur.

Driftlaan 7. Telefoon K 2953—3321.



Sneldraaibank MARTIN

model DL 500

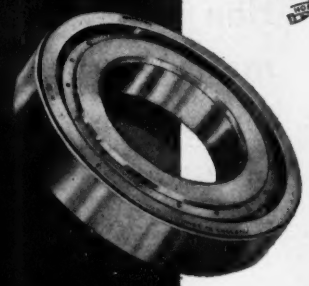
- Draaihoogte 250, (ook d.h. 275, 300, 325, 350);
- draailengte 1, 1½, 2, 2½, 3, 4 meter;
- toeren 20—1000;
- motor 7½ pf 10 pk;
- 180 metrische, W-module-draad. Pitch draad extra.
- netto-gewicht vanaf 2235 kg.
- Fijne voedingen: langs vanaf 0,017; dwars vanaf 0,005 mm. 0,005 mm.
- Electrische pomp.
- Vierkante Revolverkop.
- Ampèremeter.

Raderkast: Hoofdspindel loopt op hoogste-precisie. S.K.F. rollagers serie NNU 145 ⌀; rondloop nauwkeurig 0,005 mm. Tandwielen chroomnikkelstaal 63 Rc. Ortlinghaus dubbele platenkoppeling, versnelde terugloop. Cascade-smering.

Voedingskast: met schuiftandwielen van chroomnikkelstaal; geen Norton. Oliebad.

Support: Valworm. Oliebad. Grootte nonius 0.05 mm.

Elk lager 100% vakwerk



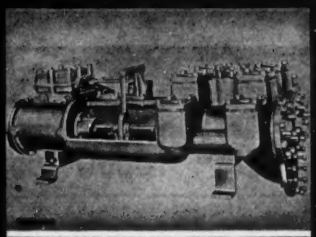
Hoffmann kogel- en rollagers worden uitsluitend met de meest nauwkeurige toleranties en uit de beste staalsoorten vervaardigd.

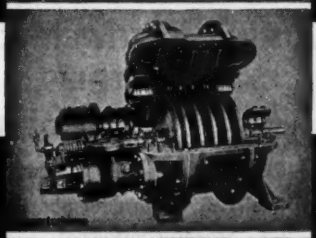
HOFFMANN KOGELLAGERS (NEDERLAND) N.V.

KEIZERSGRACHT 672 - TEL. 32057

AMSTERDAM-C.

Engels precisiewerk sinds 1898





transportable compressoren

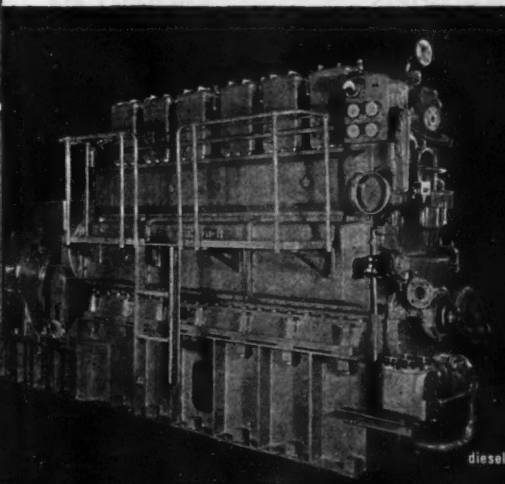
WORTHINGTON

Pump & Machinery Corporation

Hoofdvertegenwoordiging voor Nederland en Indonesie

N.V. BRONSWERK

Amersfoort - Amsterdam - Rotterdam - Djakarta - Surabaja



dieselgenerator

Zuiger- en plunjerpompen • centrifugaalpompen in een- en meertraps uitvoering, ook voor ketelvoeding • speciale pompen voor de chemische- en olie-industrie • diepwelpompen • tandradpompen • compressoren en vacuumpompen, voor lucht en andere gassen, stoom of electr. gedreven, met water- of luchtkoeling • diesel- en gasmotoren van 150 – 1750 pk • diesel- en turbo-generatoren 100 – 7500 kW • electromotoren, synchroon- en inductie, 25 – 5000 pk • koelmachines, condensors, verdampers • reductie tandwiel kasten

BRONSWERK

Bauduin

AANNEMERSBEDRIJF **P. AAFJES**
BEVERWIJK

KANTOOR: C. H. MOENSSTRAAT 9 - TELEFOON K 2510-4158

GRONDWERKEN
WEGENBOUW
WATERBOUW
SPRINGWERK
SLOOPWERK

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie
verwarming, afzuiging enz.
GEWAPEND ASBEST CEMENT
DOESBURG - TELEFOON 305

YSSELMONDE
KEMPER
BETON
BOUWT BETER!

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK
Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsconstructies
Scheepsmeubelen
enz.

THE BRITISH
THOMSON-HOUSTON CO. LTD.

Isolatiebeproevings-apparaat 5000 Volt.

B T-H
N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE · KNEUTERDIJK 2A
TEL. 182635 EN 182636
B T-H

PULSADIS

NIEUW SYSTEEM VOOR
CENTRALE BEDIENING
VAN MEERVOUDIGTARIEF kWh METERS,
STRAATVERLICHTING, BOILERS ETC.

- Gebruikt slechts 1 frequentie.
- Vermijdt resonatieverschijnselen door de frequentie laag te houden.
- Werkt met lampzender.
- Vergroot bedrijfszekerheid dank zij een hoog emissieniveau.
- Kan 40 commando's uitvoeren.
- Berust op beginselen van:

ACTADIS

CDC

METERFABRIEK - DORDRECHT

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 5.

Invloed van lasspanningen op plooien

531.319 : 539.416.2 : 621.791.056

door ir J. DE BRUINE
Hoofdingenieur N.S.

Summary: *The influence of welding stresses on buckling.*
The tention in welded plates must be taken into account when the security against buckling of these plates is considered.

Het is bekend, dat tengevolge van het electrisch lassen door de krimp trekspanningen optreden in de lasnaden en drukspanningen naast de lasnaden.

Het is van belang te weten, welke invloed deze krimpspanningen eventueel hebben op de plooizekerheid van de constructiedelen.

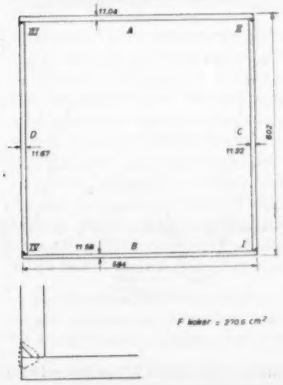


Fig. 1. Gelaste kokerligger.

Teneinde dit na te gaan, werd door de N.V. Nederlandsche Spoorwegen en de Rijkswaterstaat een drukproef uitgevoerd op een gelaste kokerligger, welke een rechthoekige doorsnede had (58 × 60 cm) en bestond uit 4 aan de hoeken electrisch met het Unionsmeltprocédé aan elkaar gelaste platen, dik 11 à 12 mm (fig. 1). De lengte bedroeg ca 6 m.

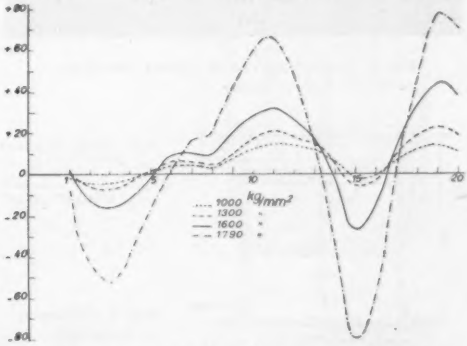


Fig. 3. Golfvorming van vlak A. Vert. 10 schaaldelen = 0,1 mm. Hor. 1 schaaldeel = 10 cm.

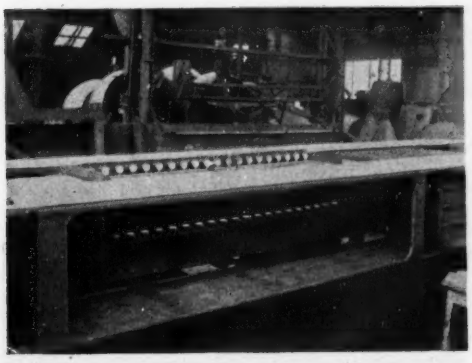


Fig. 2. Gelaste kokerligger in de drukbank; op de afbeelding zijn de meetklokjes zichtbaar.

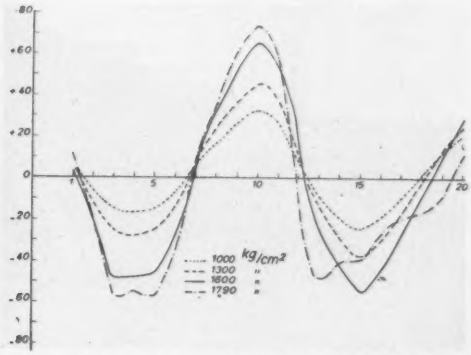


Fig. 4. Golfvorming van vlak C. Vert. 10 schaaldelen = 1 mm. Hor. 1 schaaldeel = 10 cm.

De breukspanning van het materiaal bedroeg ± 4400 kg/cm²; de vloeigrens ± 2500 kg/cm² en de rek ± 30%.

De afmetingen van de platen zijn dus zodanig, dat, indien geen extra spanningen aanwezig zijn, kritieke plooiïng zou optreden bij de vloeigrens.

Fig. 2 geeft de gelaste koker in de drukbank te zien. De hydraulische vijzels, waarmede de koker werd gedrukt, waren in staat daarin zo nodig een drukspanning van 3000 kg/cm² op te wekken, zodat vaststond, dat de kokers tot boven de vloeigrens konden worden belast.

Teneinde nauwkeurig te kunnen vaststellen, welke vervormingen de platen reeds tengevolge van betrekkelijk kleine drukkrachten kregen, werd zowel op het bovenvlak als op een der zijvlakken van de kokerliggers de verplaatsing in de richting loodrecht op het vlak van een 20-tal in de as van het vlak op onderling gelijke afstanden gelegen punten gemeten met behulp van z.g. „meetklokjes", dat zijn van een wijzerplaat voorziene instrumenten, waarop zeer

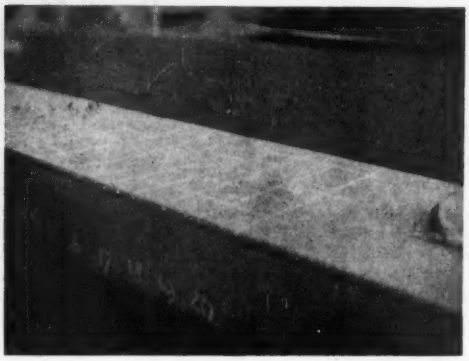
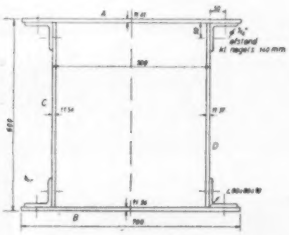


Fig. 5. Vervorming van de gelaste kokerligger.



Opp	L stalen	62,98 cm²
,,	platen	159,25 ,,
,,	,,	131,27 ,,
	totaal	353,50 cm²

Fig. 6. Geklonken kokerligger.

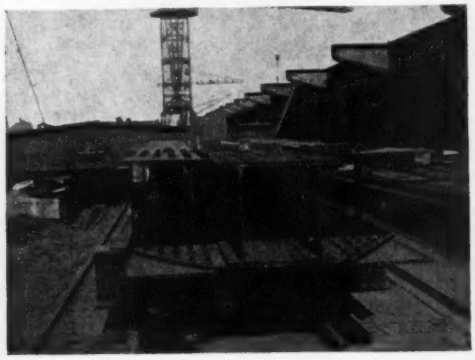


Fig. 7. Geklonken koker in de drukbank.

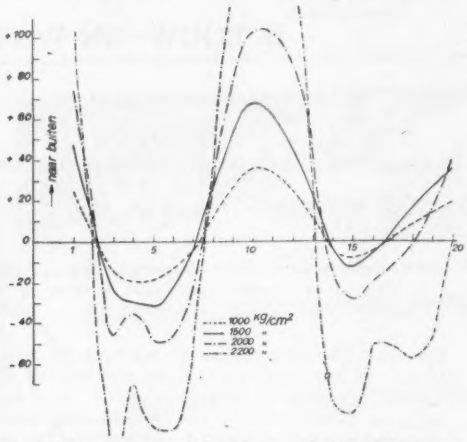


Fig. 8. Golfvorming van vlak A. Hor. verg. 1 schaaldeel = 10 cm. Vert. verg. 10 schaaldelen = 0,1 mm.

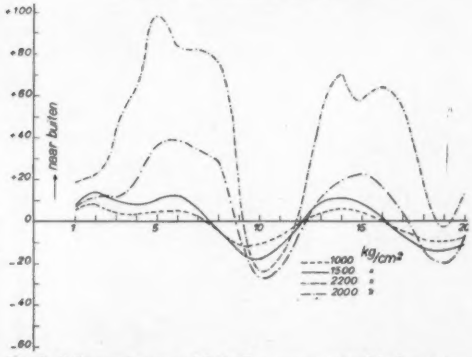


Fig. 9. Golfvorming van vlak C. Hor. verg. 1 schaaldeel = 10 cm. Vert. verg. 10 schaaldelen = 0,1 mm.

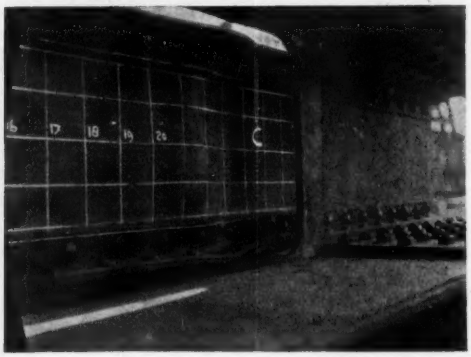


Fig. 10. Gedeelte van de vervorming van de geklonken koker.

geringe verplaatsingen van een tegen het bewegende vlak drukkend staafje reeds nauwkeurig zijn af te lezen.

De uitgeoefende drukkrachten werden niet alleen afgeleid uit de vijzeldrukken, doch er werden bovendien spanningmetingen verricht in de dwarsdoorsnede in het midden van de staaf. De meetklokjes zowel als de rekmeters zijn op fig. 2 te zien.

De golfvorming van de platen *A* en *C* van de gelaste koker, opgenomen met de meetklokjes, is in de figuren 3 en 4 te zien. Bij het opvoeren van de belasting boven de 1790 kg/cm² bleek, dat de vervorming zodanig was, dat gevaar voor beschadiging van de meetklokjes en rekmeters bestond en werden deze afgenomen.

Tijdens de beproeving bleek:

1. dat reeds bij een kleine drukkracht, overeenkomende met een spanning van 500 kg/cm², de platen een — volkomen elastische — golfvormige vervorming in de lengterichting kregen. Er ontstonden 3½, met het blote oog niet, doch met de meetklokjes wel, waarneembare golven;
2. dat bij een drukkracht, overeenkomende met een drukspanning in de platen van 1900 kg/cm², de vervorming niet meer elastisch was; er ontstond een blijvende uitpuiling van 2 tegenover elkaar liggende platen, gepaard gaande met een blijvende indeuking van de beide andere platen, m.a.w. de platen gingen plooien bij een door uitwendige krachten opgewekte drukspanning, welke aanmerkelijk beneden de vloeigrens lag;
3. er waren geen scheuren in de lasnaden geconstateerd.

Fig. 5 geeft een beeld van de vervormde koker.

Teneinde na te gaan of bij een geklonken uitvoering van een dergelijke koker de plooispanning inderdaad nabij de vloeigrens kan liggen, althans hoger dan die bij de gelaste koker, is een geklonken koker geconstrueerd, waarvan de doorsnede in fig. 6 is aangegeven. De breukspanning van de platen bedraagt ± 4200 kg/cm², de vloeigrens ± 2300 kg/cm² en de rek = 33%. De lengte van deze staaf bedroeg ca 6 m. Fig. 7 geeft de geklonken koker in de drukbank te zien. De golfvorming van de platen *A* en *C* van de geklonken koker is in de figuren 8 en 9 te zien.

Tijdens de beproeving bleek:

1. dat evenals bij de gelaste koker, de golflengte overeenkwam met de breedte van de koker;
2. dat bij een drukkracht, overeenkomende met een drukspanning in de platen van 2200 kg/cm², de vervorming niet meer elastisch was; er ontstond een blijvende uitpuiling van 2 tegenover elkaar liggende platen, gepaard gaande met een blijvende indeuking van de beide andere platen. De golfvorming kwam nu niet meer overeen met de breedte van de koker, doch bedroeg ongeveer de nagelafstand.

Fig. 10 geeft een beeld van een gedeelte van de vervormde koker.

Deze proeven geven een aanwijzing te meer dat bij een gelaste constructie de kritische plooispanning lager ligt dan bij een geklonken constructie; in dit geval was het verschil ongeveer 400 kg/cm², een waarde die klopt met de spanning, door proeven enige maanden te voren genomen op gelaste kokers, gevonden te heersen in de platen.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Twee merkwaardige funderingen in Amerika

a. Puttenfundering voor de pijlers van de in aanbouw zijnde verkeersbrug te Yorktown.

In de snel stromende York-River zijn in 80 ft water voor de zes pijlers open putten gezonken over ongeveer 135 ft in modder en vervolgens nog 15 ft in vaster bodemmateriaal.

De mogelijkheid voldoend diepe putten drijvende naar de plaats van zinken te brengen, was slechts aanwezig bij het op de wal maken van stalen ommantelingen met drijfvermogen. Deze ommantelingen zijn verstijfde ⅜″ platen, in de kern waarvan ϕ 12′ stalen kokers zijn opgenomen, waarvan de onderkant op de ommantelingen is aangesloten. (fig. 1 en 2). Aldus werden stalen bakken met drijfvermogen gevormd. De ommantelingen kunnen 26′ water keren. De stabiliteit gedurende het drijven werd verkregen door op de werf, die de bakken vervaardigde, beton te storten in het onderste gedeelte.

De ϕ 12′ schachten dienden voor het verwijderen van grond uit het inwendige, ten behoeve van het door de grond laten zakken der putten. In de drijvende bakken zijn ter plaatse van de te maken betonwanden 3″ stalen pijpen opgenomen ten einde ten behoeve van het doen zakken grond onder die wanden te kunnen losspuiten.

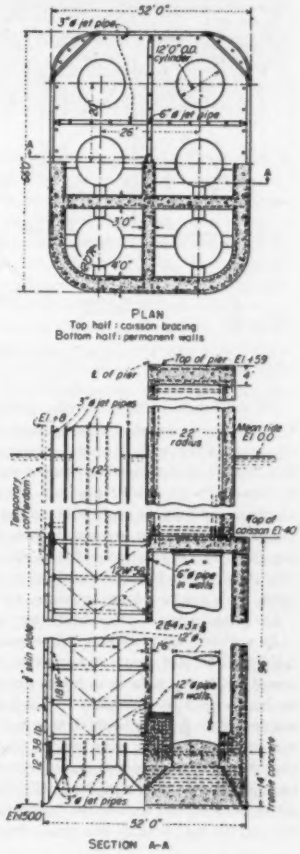


Fig. 1. Het ontwerp der putten. De tijdelijke kuip is gestippeld

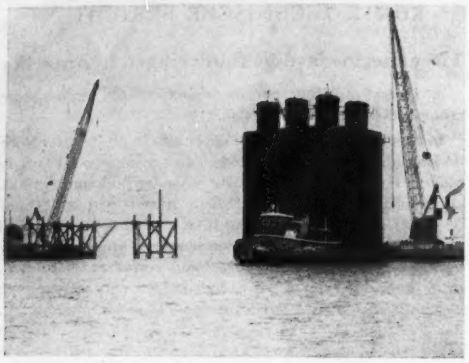


Fig. 2. De stalen bak drijvende. Links de stalen „haventjes" in aanbouw.

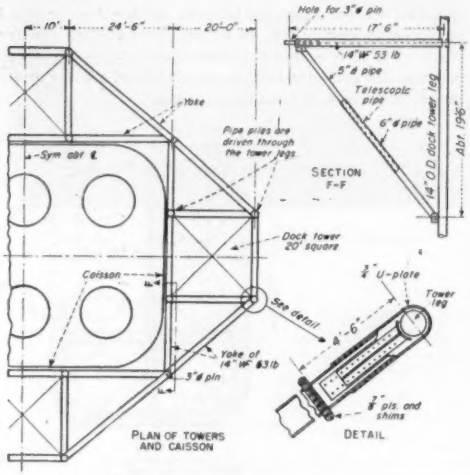


Fig. 3. Details „stalen haventjes".

De drijvende bakken werden gevaren in nauwpassende U-vormige haventjes, gevormd door drie wanden van aan elkander gekoppelde tonnen, samengesteld uit stalen buizen. Nadat de bakken ter plaatse waren aangekomen zijn de haventjes er achter gesloten door het maken van de vierde wand van de rechthoek, zodat de putten een vaste plaats verkregen en gedurende het zakken werden geleid (fig. 3 en 4). De torens werden in de grond verankerd door 150′ lange stalen buizen te bezigen in de buisvormige verticalen in de hoeken. Deze kwamen 40′ in de grond te staan.

De geleiding der putten bleek zeer goed te zijn.

In verband met het beperkte vermogen van de ommanteling om zonder steun van verhard beton water te keren, moest het beton telkens in lagen worden gestort. Ten einde de laaghoogte te vergroten — sneller werken — heeft de aannemer de ϕ 12′ schachten van boven luchtdicht afgesloten en er lucht onder overdruk in gebracht. Eénmaal op de rivierbodem aangekomen is de luchtoverdruk weggenomen en zijn de deksels verwijderd. Hierdoor zakten de putten uit zichzelf bijna 1 m. Daarna werd grond door de schachten verwijderd met behulp van grote drijvende kranen (fig. 2).

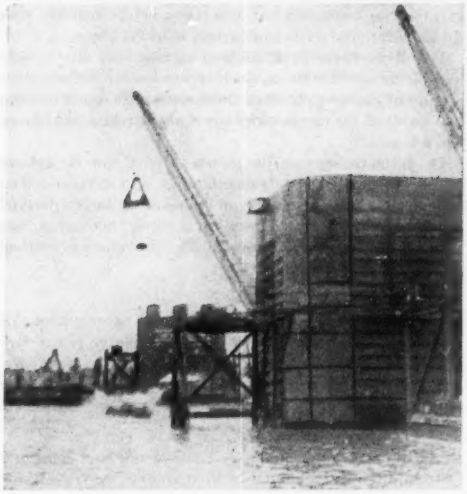


Fig. 4. De stalen omkuiping op de put. Rondom: de stalen „haven". Op de achtergrond een put in zulk een haven.

Ter vergroting van het zakgewicht werd de ruimte rondom de schachten met water gevuld. Toen dat niet meer voldoende bleek is het water in de schachten, door te pompen, op verlaagd niveau gehouden, waardoor de opwaartse waterdruk onder de putten verminderde en de putten relatief zwaarder werden.

Voordat de putten onder water verdwenen is er boven een stalen omkuiping aangebracht (fig. 1, stippellijnen en fig. 4), waarbinnen de opbouwen in den droge konden worden vervaardigd. Deze omkuiping is zo licht mogelijk geconstrueerd door de tonvormige beplating tevens dienst te laten doen als flenzen van de verstijvingsliggers (fig. 5).

Behoudens een betonnen bodemlaag zijn de putten en de opbouwen hol gelaten (zie fig. 1) ten einde te voorkomen, dat de druk op de ondergrond $\pm$ 3,5 kg/cm² zou overschrijden.

De brug, waarvan de onderbouw is aangenomen voor ongeveer $ 4.700.000, zal in 1952 gereed zijn.

b. Aanlegplaats (pier) 57 te New York.

Men zal zich herinneren, dat in 1947 een aanlegpier door brand werd verwoest. Deze pier bestond uit een houten paalwerk, waarop loodsen enz. Het paalwerk was door paalworm aangetast.

Thans is een begin gemaakt met het ter plaatse vervaardigen van een moderne pier, vrij van brand- en paalwormgevaar. Hierbij is dankbaar gebruik gemaakt van de in de grond gelegen paalwormvrije gedeelten der palen van de vernielde pier, welke als „grondverbetering" van de slappe grond dienst zullen doen. Zij zijn afgezaagd tot onder de zak van de nieuwe pier. Verdere grondverbetering bestond uit het maken van „zandpalen" (fig. 6), welke horizontale zandlaagjes tussen de zachte klei verbinden en voor drainering zorgdragen.

De nieuwe pier bestaat uit 3 caissons van gewapend beton, welke drijvende worden aangevoerd en gezonken op de verbeterde grond, welke tevoren werd afgedekt met een 4′ dikke laag zand en grind. De caissons zullen door hun drijfvermogen 90% van de constructie dragen. Dit drijf-

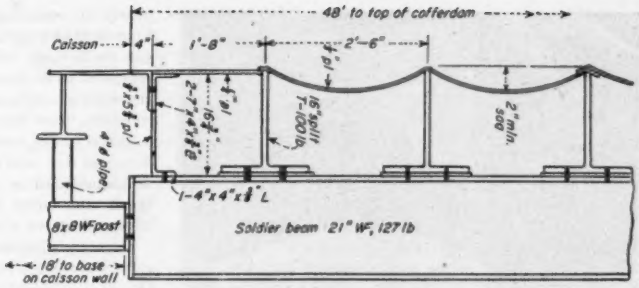


Fig. 5. Detail stalen omkuiping.

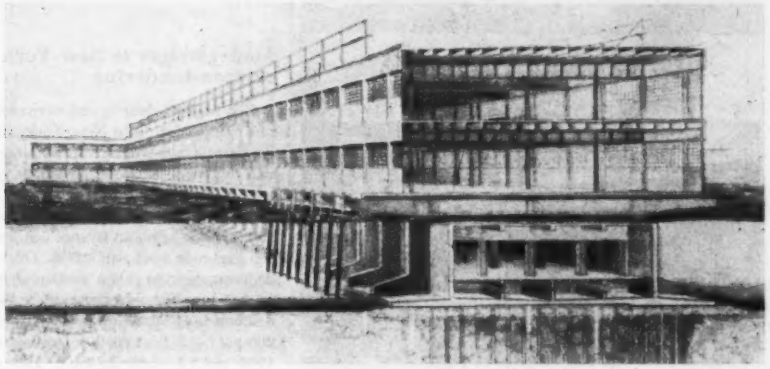


Fig. 6. Ontworpen pier. Men ziet de afgezaagde palen van de oude pier en enkele „zandpalen" (in lichte kleur).

vermogen is vrij constant, omdat het water in de haven nimmer zal dalen tot onder het caisson-dek.

De caissonbreedte is 82′ (vloerplaatbreedte 127′), de hoogte 32′7″, de lengte 350′, de dikte der buitenwanden 2′. Het dek is van voorgespannen beton vervaardigd. De caissons zijn „vastgeprikt" in de ondergrond ten einde in staat te zijn horizontale krachten op te nemen.

De kosten van het gehele werk volgens fig. 6, worden geraamd op $ 7.500.000, niet hoger dan een pier volgens een meer classieke constructie.

Het schijnt niet in de bedoeling te liggen de caissons later nog voor opslag van goederen te gebruiken. Trouwens dan zou het gewicht mogelijk te groot worden.

Naar de mening van ondergetekende is het zwakke punt van het ontwerp het feit, dat de caissons waterledig moeten blijven. Het is de vraag of zulks wel op de duur het geval zal zijn en of de waterledigheid wel geregeld zal worden gecontroleerd en onderhouden.

Engineering News-Record van 21 Dec. 1950 (sub *a*) en van 11 Januari 1951 (sub *b*).

J. J.

725.391 : 656.7!(494)

De eerste hangar op het vliegveld Kloten (Zürich).

Eind 1949 kwam de eerste hangar ten behoeve van de Swissair op het nieuwe vliegveld Kloten gereed. Enige artikels over berekeningen, constructie en montage van de spanten zijn verschenen in de *Schweizerische Bauzeitung* (7-1- en 3-6-1950) en in *l'Ossature Métallique* (Juni-Augustus 1950), waaraan wij het volgende ontlenen:

Met behulp van 7 stalen vakwerkbogen wordt een oppervlakte van 65 × 75 m zonder tussensteunpunten overspannen. De oplegging van deze overspanningen (ca 78 m) ligt op 6 m hoogte op de twee-verdieping, hoge zijgebouwen, waarin verschillende bedrijfsruimten zijn ondergebracht. Uit een prijsvraag is gebleken dat een asymmetrische 3 scharnierboog (ontwerp prof. Srüssi) het meest economisch was. Door het middelste scharnier op 2/3 van de overspanning in de bovenrand te kiezen, werd naast een lichte spantconstructie ook bereikt dat de horizontale druk niet te hoog werd (eis in verband met de slechte ondergrond). De horizontale boogdruk wordt via de zijgebouwen gedeeltelijk door 17—19 meter lange houten schoorpalen, gedeeltelijk door onder de betonvloer doorlopende stalen trekbanden, opgenomen (zie fig. 7).

Het gewicht van de spantconstructie bedraagt slechts 28,5 kg/m². De montage ervan kwam in 5 weken gereed. Als brandbeveiliging heeft men de onderrand met vooraf gereed gemaakte gipsplaten bekleed.

De dakbedekking (gewicht 50 kg/m²) bestaat uit op balken bevestigde isolatieplaten met een dikte van 5 cm waarop op houten latten geschroefde aluminium platen ter dikte van 1 mm. De laatste hebben een breedte van 61 cm (werkende breedte 55 cm) en een max. lengte van 24 m. Het gewicht bedraagt 3,6 kg/m². Deze grote lengte is gekozen, omdat men bij dakhellingen die kleiner zijn dan 15% veelal last van indringend regenwater door capillaire opstijging tussen de platen heeft. De platen zijn met schroeven in 3 cm lange spleten (temp) met opstaande randen (waterinloop) bevestigd. In 2 weken tijds werd 6000 m² dakbedekking gelegd.

De betonvloer werd in 2 lagen op een aangebrachte 40 cm dikke grindlaag gestort. Hieronder bevinden zich de nodige leidingen voor water, electriciteit, perslucht, verwarming, riolering, benzine enz.

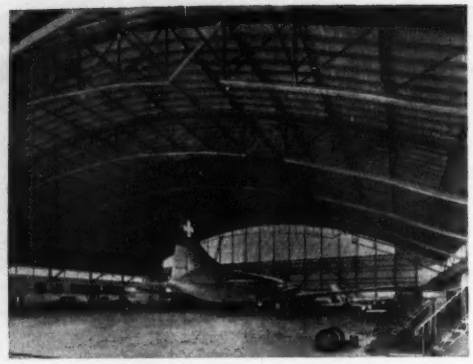


Fig. 7. Binnenaanzicht van de hangar.

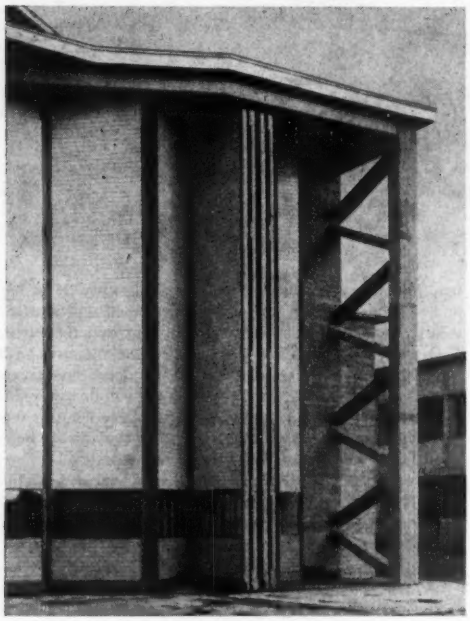


Fig. 8. Harmonicadeur.

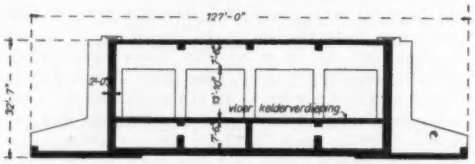


Fig. 9. Caisson van gewapend beton.

De voorwand wordt met behulp van 10,40 m hoge harmonicadeuren afgesloten (zie fig. 8). De verschillende delen ter breedte van 2,15 lopen op schamels ieder met 2 looprollen en zijn zowel onder als boven van leidrollen voorzien, terwijl ze onderling door 5 scharnieren zijn verbonden. Voor de geleidingsconstructie heeft men de uitvoeringswijze van de N.V. de Vries Robbé op Schiphol als voorbeeld genomen. In de deuren heeft men een doorlopende 1 m hoge glaswand op ooghoogte en verder 2 kleine dienstdeuren aangebracht. Voor het toelaten van de staart van grote vliegtuigen is in het midden boven de harmonicadeur een klapdeur van 6 × 4,86 m aangebracht. De bovengeleiding van de harmonicadeur schuift bij deze beweging evenwel verticaal naar boven tussen 2 geleidingen. De deuren zijn berekend op een winddruk van 80 kg/m².

De verlichting van de ruimte geschiedt doordat de voor en achterwanden boven deurhoogte van glas zijn voorzien. Ook in de zijwanden zijn op spanthoogte doorgaande glaswanden aangebracht.

T. H.

627.343(747)

Aanlegsteiger te New-York op drijvende caisson-fundering

Een in 1947 door brand verwoeste aanlegsteiger op houten paalfundering te New York, wordt vervangen door een brandvrije constructie van beton en staal op een fundering van drijvende caissons (zie fig. 9), rustende op de door drainage verbeterde rivierbodem.

De steiger rust op 3 caissons van gewapend beton, lang 350 ft, hoog bijna 33 ft, met een bovenbreedte van 82 ft en een verbrede voet van 127 ft. Om de caissons een constant drijfvermogen te geven worden zij met de bovenzijde gelegd op 1 ft beneden mlw (gemidd. L.W.-stand); onbelast en bij de hoogste H.W.-stand bedraagt de druk op de rivierbodem 200 psf (± 0,1 kg/cm²), bij vollast en de laagste L.W.-stand 1700 psf (± 0,85 kg/cm²). Het drijvend vermogen der caissons komt overeen met 90% van het totale eigen gewicht van het bouwwerk; de resterende 10% met de mobiele belasting incl. de stoten van aankomende en de druk- en trekkrachten van gemeerde (en onder invloed der getijbewegingen verkerende) schepen, worden door de rivierbodem opgenomen.

De voormalige paalfundering, die aan de grondslag een grotere vastheid had gegeven, wordt niet verwijderd; de palen worden afgezaagd en met de kop door inbetonnering aan de onderzijde der caissons bevestigd; door deze palen wordt de door de rivierbodem op te nemen belasting aan deze overgedragen.

De uit slib bestaande rivierbodem wordt verbeterd, door verticale met zand gevulde drainageschachten van 18″ diam. aan te brengen en door het capillair gebonden water uit te drijven door belasting van de grondslag.

Uit verrichte boringen in de rivierbodem is gebleken, dat de vaste rotsformatie zich bij de oever bevindt op 100 ft, bij de kop van de steiger op 400 ft diepte. Voor de vaste zandlaag boven de rots zijn deze cijfers resp. 60 en 200 ft. In verband daarmede konden geen caissons worden verzonken tot op de rotsbodem; voorts moest worden afgezien van een paalfundering „op stuit" tot op de vaste zandlaag; een nieuwe paalfundering „op kleef" impliceerde het geheel of gedeeltelijk verwijderen van de oude paalfundering, waardoor de grondslag zou worden bedorven.

Het onderzoek van de slibformatie leerde, dat deze in groten getale fijne horizontale zandlaagjes bevat; de aanwezigheid van deze zandlaagjes gaf de doorslag inzake de keuze van de bovenomschreven fundering.

De bovenste laag derrie van de rivierbodem wordt verwijderd tot 37.0-mlw; de oude palen werden afgezaagd op het peil 34.0 — mlw; een 4 ft dikke laag grindzand wordt op de schoongemaakte rivierbodem gestort en met grind af-

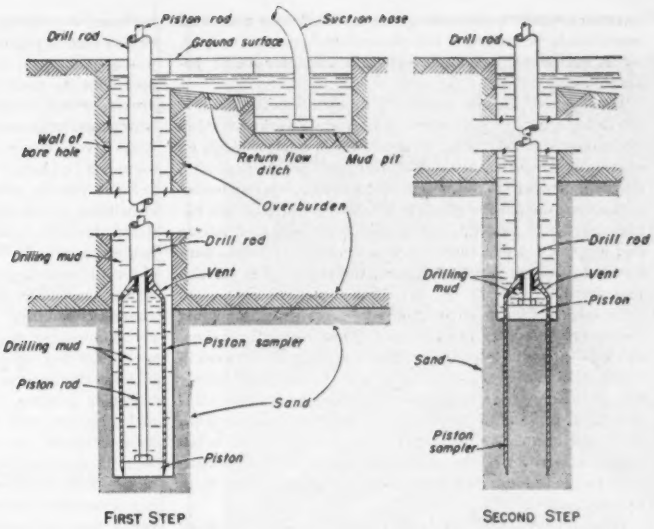


Fig. 10. Methode voor het steken van zandmonsters.

gedekt; vervolgens worden de drainageschachten ingebracht tot het peil 85 ft — mlw, en ten slotte worden de caissons tot zinken gebracht door vulling met zand en water. Met de aldus aangebrachte belasting hoopt men de grondslag binnen 2 maanden tijds te verbeteren.

De bouwkosten van het gehele bouwwerk zijn geraamd op $ 7.500.000.

Eng. News Record, 11-1-'51. E. U.

620.113 : 624.131.36

Een nieuwe methode voor het steken van ongeroerde zandmonsters

Door de „Exploration Section of the Embankment and Foundation Branch, Soils Division, at the Waterways Experiment Station of the Corps of Engineers, U.S. Army", Vicksburg, Miss. is blijkens een publicatie van THOMAS B. GOODE, chief Exploration Section, in *Eng. News Record* van 12 Oct. 1950, een methode ontwikkeld voor het steken van ongeroerde zandmonsters beneden de grondwaterspiegel (zie fig. 10).

Hierbij wordt een gat geboord tot de diepte, direct waaronder men een monster wenst te steken. Dit boren geschiedt zonder boorbuizen; men gebruikt een roterende boor, bevestigd aan het einde van een buis. Door deze buis perst men een dikspoeling in het boorgat, waardoor de door de boor losgesneden grond door het boorgat omhoog gedreven en verwijderd wordt. De dikspoeling bestaat uit ongeveer drie gewichtsdelen bentoniet in poedervorm en een deel baroid met water tot een s.g. van 1,04—1,2 ton/m³ is bereikt. De dikspoeling voorkomt bij deze werkwijze het opkomen van de bodem en „squeezing" en inkalving van de wand van het boorgat.

Daarna verwijdert men het boorapparaat en brengt in plaats daarvan het steekapparaat in het gat. Dit is van het type Hvorslev en bestaat uit een stalen cylinder, diameter ca 7½ cm en ca 70 cm lengte, bevestigd aan verlengbuizen. Bij het inbrengen van het steekapparaat is de cylinder aan het ondereinde afgesloten door een zuiger, waaraan een zuigerstang is bevestigd, welke door de verlengbuizen tot boven het maaiveld reikt; het steekapparaat laat men zo diep zakken tot de onderzijden van de zuiger en van de steekcylinder op de bodem van het boorgat rusten. Daarna drukt men met behulp van de verlengbuizen de steekcylinder ca 70 cm dieper. Dit indrukken geschiedt hydraulisch met een snelheid van ca 5 cm/sec, waarbij op elke 15 cm de vereiste druk wordt gemeten en automatisch geregistreerd. Daarna wordt het gehele steekapparaat getrokken. De voornaamste functie van de dikspoeling is hierbij, naar men veronderstelt, dat zij als het ware een membraan vormt aan de onderzijde van het monster. Zij verhindert zowel het verlies van zand als van water uit de steekcylinder. Onmiddellijk nadat de onderzijde van de steekcylinder boven de oppervlakte van de dikspoeling komt, brengt men hier een soort deksel aan teneinde leeglopen van de cylinder te voorkomen.

De gehele installatie is gemonteerd op een truck, welke bij het steken met schroefankers aan de bodem wordt verankerd. Op deze wijze werden zandmonsters verkregen uit boringen van gemiddeld 40 m diep. De druk bij het steken varieerde van 0,45 ton aan de oppervlakte tot 3,64 ton op ca 38 m diepte. De boor heeft een diameter van 4 inch en draait met een snelheid van ca 60 omw/min. De circulatiesnelheid van de dikspoeling bedraagt 75—95 l/min.

De publicatie bevat enige afbeeldingen en geeft verder nog een beschrijving van verpakking en vervoer der monsters, alsmede de verwijdering ervan uit de cylinders.

Ook wordt uiteengezet, hoe de volumegewichten worden bepaald. Tot heden werden zandmonsters met volumegewichten van 1,36 tot 1,68 verkregen.

Engineering News Record, 12 Oct. 1950. V. D.

BOEKENNIEUWS

626/627 : 624.15

T. SCHIFFMANN. **Einführung in Wasserbau und Grundbau.** Uitgave Springer-Verlag, Wenen 1950. 445 pagina's met 533 tekstfiguren, prijs geb. $ 11,50.

Het onder bovenstaande titel verschenen werk van SCHIFFMANN is te beschouwen als een uitgebreid uittreksel van de bekende buitenlandse standaardwerken over de waterbouwkunde (SCHOKLITSCH: Handbuch der Ingenieurswissenschaften, e.a.) en als zodanig, mede door een sterk

samengetrokken behandeling van de stof, een zeer veel omvattende verzameling waterbouwkundige onderwerpen, zodat het geheel een encyclopedisch karakter heeft gekregen.

Het beginsel, dat de auteur bij de opzet heeft geleid, is dat in het algemeen niet allerlei uitgevoerde werken worden besproken, doch dat juist de grondslagen kort, zakelijk en schematisch worden behandeld. Het moet toch ook zo zijn, dat de ingenieur uit de boeken niet meer dan de beginselen bestudeert, om daarna naar eigen verkregen inzicht die beginselen toe te passen, daarbij voldoende initiatief aan de dag leggend om een aan de gegeven omstandigheden aanpassend ontwerp voor de opgave, waarvoor hij is gesteld, te leveren.

Ik schreef hierboven over een uitgebreide verzameling onderwerpen, echter moet ik hierbij een restrictie maken, dat wij — hetgeen alleszins verklaarbaar is — in dit werk in hoofdzaak worden ingewijd in de „Wasserbau" en weinig of niet in de „Waterbouwkunde" of de „architecture hydraulique", zodat uit Nederlandse gezichtshoek bekeken, de inhoud tamelijk eenzijdig is. Hiervan uitgaande, is het logisch om critiek op de samenstelling van de onderwerpen achterwege te laten en het nationale karakter van het boek te aanvaarden.

Schrijver heeft vijf van de zes hoofdstukken die het boek bevat, gewijd aan de waterbouwkunde; van deze is het vierde („Praktischer Wasserbau"), het grootste en zeer zeker verreweg het belangrijkste, doch gezegd moet worden, dat ook de andere hoofdstukken zeer lezenswaard zijn, misschien mede, omdat er onderwerpen in worden behandeld, die ons Nederlandse ingenieurs vreemd zijn (b.v. „Lawinenkunde").

De aan dit vierde hoofdstuk voorafgaande hoofdstukken behandelen achtereenvolgens, de hydraulica, de hydrometrie, de hydrografie en de hydrologie. De hydraulica is vrij kort gehouden en in hoofdzaak beperkt tot de gebruikelijke formules van de waterbeweging in (open) kanalen en (gesloten) buizen, de uitstroming uit openingen en van de verschillende soorten overlaten, alsmede enkele hieraan verwante onderwerpen. Alles bij elkaar wel voldoende, om de meer traditionele waterbouwkundige objecten, hydraulisch verantwoord, te kunnen ontwerpen. Bij de hydrometrie worden besproken, regenmeters, wind- en vochtigheidsmeters, peilschalen, snelheidsmeters (zeer uitgebreid) en ten slotte enkele beginselen van het model-onderzoek in het waterloopkundig laboratorium (o.a. model-regels). Na de meteorologie en de hydrographie volgt dan de hydrologie, waarbij als belangrijkste onderwerp de bronbemaling met de bekende logarithmische opbrengst-formules en de kwel door dijklichamen worden behandeld. „Eis-, Schnee- en Lawinenkunde", besluiten de eerste drie hoofdstukken, welke de hulp-wetenschappen voor de practische waterbouwkunde vormen.

Het meer genoemde hoofdstuk IV behandelt dus de beginselen van het ontwerpen van alle werken, welke, in de ruimste zin des woords, verband houden met het in waterbouwkundig oogpunt geschikt maken van een landstreek voor bewoning, en reeds bij het begin zitten wij te midden van de waterbouwkunde in de bergstreken, nl. de bespreking van de werken, nodig voor de beheersing en de regularisering van het regime van bergbeken en van rivieren in haar bovenloop. Aan de „Verkehrswasserbau", zijn slechts enkele pagina's gewijd, van sluizen b.v., wordt zeer weinig gezegd en ik zou dan ook niemand aanraden te pogen uit dit boek sluisbouw te willen leren. Details ontbreken geheel, behalve dan dat plotseling een stalen sluisdeur geheel uitgewerkt, is opgenomen. Als bijzondere onderwerpen verschijnen hier nog de scheepshefwerken (la Louvière enz.) en zelfs wat wij noemen de overtoom.

Zoals van de schrijver is te verwachten, wordt aan de stuwbouw en de waterkrachtwerken bijzonder veel aandacht besteed en deze onderwerpen zijn dan ook uit liefhebberij tot studie boeiend en interessant, doch daarnaast ook voor de Nederlandse ingenieurs het nut van bestudering waard, omdat hier te lande met de perfectionnering van de waterstaatkundige en landbouw- en bodemkundige toestand dergelijke werken, groot of klein, ook voorkomen en zeer zeker nog veelvuldig zullen voorkomen. Constructieve bijzonderheden van de bij stuwen gebruikte afsluitingsmiddelen (walsen, hefdeuren, sectordeuren enz.), worden niet gegeven, wel de principes ervan, terwijl daarnaast de constructie van stuwdammen zelf vrij uitvoerig wordt besproken, zij het dat niet alle typen worden aangeroerd; hier had zeker wel iets meer over stuwbouw in andere landen (Frankrijk, Amerika), mogen worden gezegd. De schrijver is, zoals de lezer dezer regelen al wel bemerkt zal hebben, niet overal gelijk in de uitgebreidheid van behandeling. Wat heeft het b.v. voor zin om, waar nergens iets over de berekening van constructies wordt gegeven, op pagina 190 een figuur op te nemen, voorstellende het verloop van de hoofdspanningstrajectoriën in een stuwmuur; gezien de aard van het boek zou dit figuurtje gerust achterwege hebben kunnen blijven. Gezegd moet hier worden, dat bij de waterkrachten, de schrijver zich van zijn beste zijde laat zien. Fraaie en duidelijke figuren komen hierbij voor, bepaald indrukwekkend zijn figuren als n° 320 van het overzichtsschema van een hoge-druk-waterkracht. Veel waardering verdient het, dat over turbines een uitgebreide afdeling is opgenomen.

Ontwatering, bevloeiing en drinkwatervoorziening behoren mede tot de onderwerpen van dit hoofdstuk, terwijl als laatste onderwerp van de practische waterbouwkunde enkele pagina's worden gewijd aan de bouw van zeehavens, kustwerken e.d.

Het laatste hoofdstuk bespreekt het onderwerp „Grundbau". Hierin worden in het kort die onderdelen besproken, die voorkomen bij de uitvoering van waterbouwkundige kunstwerken, derhalve enige grondmechanica, bodemonderzoek, constructie en bemaling van bouwputten en heiwerk, terwijl ten slotte verschillende funderingswijzen worden besproken. Als ik zeg, dat aan al deze onderwerpen slechts een dertigtal pagina's is gewijd, is het duidelijk, dat de wijze van behandeling niet anders dan kort en oppervlakkig kan zijn. Dit geeft trouwens het karakter van het gehele werk weer, de schrijver heeft in een bepaald volume tè veel willen behandelen en daarvoor naar mijn mening schade gedaan aan de kwaliteit. Voor intensieve bestudering van een bepaald onderdeel geeft dit boek te weinig, doch als encyclopedie der waterbouwkunde kan ik het zeer zeker aanbevelen, mede door een goede stylering en uiterlijke verzorging.

Ir J. C. LE NOBEL.

In houd BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 5: Invloed van lasspanningen op plooien, door ir J. DE BRUINE. — Korte Technische Berichten: Twee merkwaardige funderingen in Amerika, door J. J. De eerste hangar op het vliegveld Kloten (Zürich), door T.H. Aanlegsteiger te New-York op drijvende caisson-fundering, door E.U. Een nieuwe methode voor het steken van ongeroerde zandmonsters, door V.D. — Boekennieuws: T. SCHIFFMANN, Einführung in Wasserbau und Grundbau, door ir J. C. LE NOBEL.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

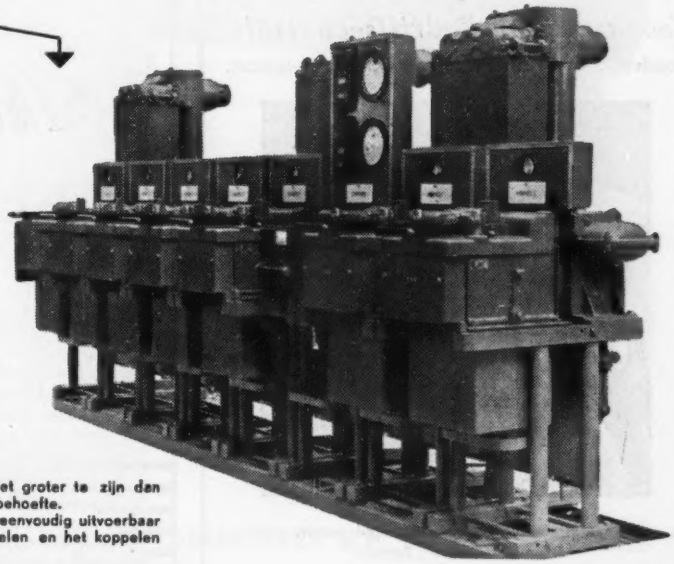
REPARATIEBEDRIJF

ROLLENKETTINGEN TRANSPORTKETTINGEN
TRANSMISSIEKETTINGEN HOLLEBOUT KETTINGEN
GALLSCHEKETTINGEN SPECIALE KETTINGEN

FABRIKAAT KOEHLER & BOVENKAMP WUPPERTAL-BARMEN

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. V.H. INDUSTRIËLE-EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 - TELEF. 60401 - AMSTERDAM

Logische, overzichtelijke samen-bouw



Een batterij van Hazemeyer schakelpanelen bestaat uit een aantal naast elkaar geplaatste eenheden wier rails tot een doorlopend railsysteem zijn gekoppeld.
Het aantal panelen behoeft niet groter te zijn dan nodig is voor de momentele behoefte.
Uitbreiding van de installatie is eenvoudig uitvoerbaar door het bijplaatsen van panelen en het koppelen van hun rails.

HAZEMEYER

BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING

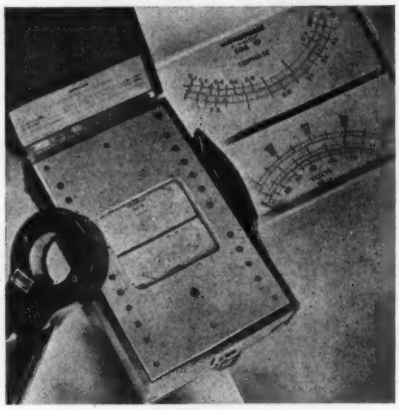
1 Waterdichte Zekeringskasten
2 Waterdichte lasdozen met ophangoog
3 Waterdichte en explosievaste schakelaars
4 Waterdichte lasdozen
5 Verende ophangingen voor gloeilampen
6 Waterdichte contactdozen

C.V. INDUSTRIA
TEL 82860 P.O. BOX 569 ROTTERDAM

SWARTTOUW
SCHIEDAM
STAALCONSTRUCTIES
BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
PIJPLEIDINGEN

AANNEMERSBEDRIJF
VAN WIJNEN
DORDRECHT
bouw-
beton-
hei-
waterwerken
Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 *(3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

Voor moderne Bedrijfs-contrôle
zonder onderbreking van het productie-proces.



Draagbare Volt/Ampère/Cos-phi meter.
Fabrikaat Chauvin Arnoux.

Importeur:
C.N. Rood, Weteringkade 37, 's-Gravenhage.
Telefoon 771920 (4 lijnen).

Therma
Koelinstallaties
VOOR
ELK
DOEL
N.V. E. M. ELECTROSTOOM
POSTBUS 301 • ROTTERDAM • TEL. 82720

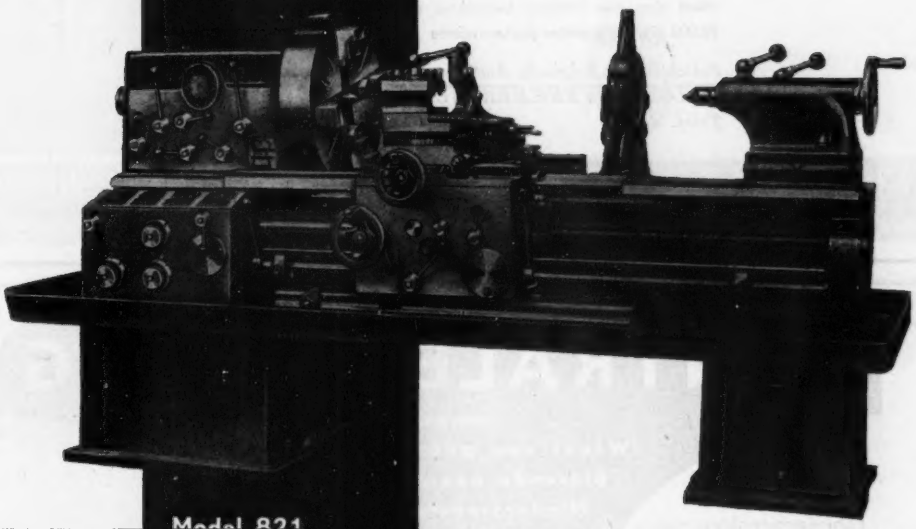
ATELIERS
DEMOOR
BRUSSEL

Productiedraaibanken

met centerhoogten
van 225 tot 450 mm

centerafstanden
1000 tot 6000 mm

Zeer korte levertijden



Model 821

Leverbaar met centerhoogte 225 mm, centerlengte 1000-3000 mm.

Bij instellen van de spilsnelheid, automatische aflezing van snijsnelheid en toerental

Uitvoering met conische en/of Amerikaanse spilneus. Geheel gesloten voedingskast met 312 draadgangen zonder verwisseling van tandwielen.

Alleenverkoop
in Nederland
en Indonesië:

LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

Kantoor en showroom: Nieuwmarkt 17-23
Amsterdam-C., tel. 40345 en 46974

Wij exposeren op de Technishow, Ahoy' Hallen, Rotterdam,
van 30 Mei tot 9 Juni, in stand B 39

VAN 21 APRIL
TOT 6 MEI 1951

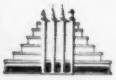
INTERNATIONALE JAARBEURS VAN BRUSSEL

GROTE WERELDMARKT MET MONSTERKAMERS

In 1950: 105.000 vierkante meter expositieruimte
4.180 deelnemers uit 34 landen
Meer dan één millioen bezoekers uit 60 vreemde landen en België
90.000 vierkante meter parkeerruimte

Inlichtingen: Belgische Ambassade en Consulaten, Reisbureaux en BELGISCH VERKEERSBUREAU, Rokin 106, Amsterdam, Telef. 45959.

INTERNATIONALE JAARBEURS, EEUWFEESTPALEIZEN, BRUSSEL



CENTRALE SMERING

betekent:
Winst aan productie-uren
Blijvende nauwkeurigheid
Minder reparatie-kosten
Lager energieverbruik

Fabricage-rechten voor:

EXACTOR Trabon

- Centraal smeersysteem
- Geschikt voor olie en vet
- Tot 200 smeerpunten
- Geheel gesloten
- Positief

Fabricage-rechten voor:

Norgren DENVER

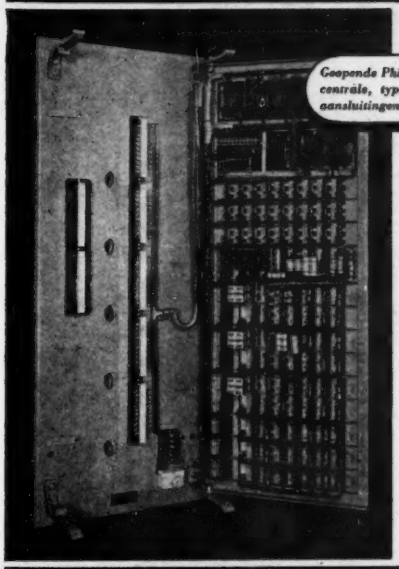
- Nevelsmering-apparaten voor
- snel draaiende spillen en
- pneumatisch gereedschap
- Nauwkeurig regelbaar
- Positief

VOOR IEDERE MACHINE — VOOR ELK APPARAAT

W.C.'t HART & ZN — HART — INSTRUMENTEN- EN APPARATENFABRIEK N.V.

ROTTERDAM-N · ERASMUSSINGEL 245 · TELEF. 82934

AUTOMATISCHE TELEFONIE



Geopende Philips' automatische huistelefooncentrale, type BC, voor max. 27 toestelaansluitingen en 3 uitgaande netlijnen.

Onze kleinere huistelefooncentralen worden vervaardigd in de volgende uitvoeringen:
a. Max. 9 aangesloten toestellen en 2 netlijnen.
b. Max. 27 aangesloten toestellen en 3 netlijnen.
c. Max. 27 aangesloten toestellen en 4 netlijnen.
d. Max. 92 aangesloten toestellen en 10 netlijnen.
De drie eerstgenoemde typen worden aan de wand gemonteerd; het laatste en grootste type in vrijstaande rekken.
Het interne verkeer geschiedt geheel automatisch; het binnenkomende netlijnverkeer vindt via een speciaal bedieningstoestel plaats.
Deze centralen bieden de mogelijkheid tot aansluiting van speciale inrichtingen, zoals personenzoekinstallaties.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE
v/h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK
AFD. AUTOMATISCHE TELEFONIE - HOGEWEG 18 - DEN HAAG

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

Steel Must Never Stop!

Dat is het devies waarvan IGRANIC is uitgegaan bij de fabricage van hoogovenbesturingen. En aan de eis van nooit stagnerende bedrijfszekerheid voldoen ook IGRANIC kraanbesturingen, magnetische koppelingen, separatoren, magnetische schakelaars en motorbeveiligingen.

MOTOR IGRANIC CONTROL

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland, Indonesië, Suriname en de Nederlandse Antillen:

N.V. v/h **VAN WIJK & VISSER**

GELDERMALSEN

Beuduin

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 3.

621.335.2-833.6 : 625.285

Electrische overbrenging in door Dieselmotoren aangedreven railvoertuigen en enkele bijkomstige electrische hulpwerktuigen

door ir C. E. DOUWES DEKKER
Ingenieur bij de N.S.

Summary: *Electrical transmission in railway dieselmotor vehicles and some electrical accessories.*

The paper gives a survey of the characteristic qualities of generators and traction motors in diesel-electric vehicles, of the automatic control which may be obtained and of the necessary auxiliary gear.

Vergelijk met mechanische overbrenging en met electrische tractie

De eenvoudigste schakel tussen Dieselmotor en spoorwielen lijkt de tandwieltransmissie, in verschillende overzetverhoudingen te verwezenlijken door middel van een versnellingsbak volgens voorbeeld uit de automobiel-industrie. Aangezien een explosie-motor niet vanuit stilstand belast kan aanlopen, is een langzaam inkomende koppeling ofwel clutch onvermijdelijk. Is bovendien een perfect overschakelen van de versnellingen gewenst, onafhankelijk van de vaardigheid van de bestuurder inzake „dubbel koppelen", dan moeten alle versnellingen van een synchromesh-systeem worden voorzien, zonder risico van schade aan tandwielen of klauwen bij eventueel te snel overschakelen.

Deze synchro-mesh eis is helemaal gebiedend, indien gelijktijdige besturing door één man van meerdere Dieselmotoren, al of niet verspreid over verschillende voertuigen, is voorgeschreven. Als hulpkracht voor de bediening van clutch en versnellingsbak komt allereerst samengeperste lucht in aanmerking, gewoonlijk overvloedig beschikbaar op railvoertuigen.

Het alternatief voor deze mechanische overbrenging is de electrische overbrenging door middel van generator en tractiemotoren. Dit is dus ook te beschouwen als een electrische locomotief of motorwagen, welke één of meer complete Diesel-electrische centrales meeneemt. De Diesel-electrische oplossing betekent een 3-voudig machinegewicht, zowel ten opzichte van een Diesel-mechanische als tegenover een zuiver electrisch voertuig. Dit grote gewicht behoeft in sommige gevallen echter geen bezwaar te zijn, bijvoorbeeld bij locomotieven zal dit juist dankbaar worden aanvaard ter verkrijging van het nodige adhaesiegewicht op de aangedreven wielen. Ook wat de extra ruimte betreft is het verwachte nadeel minder groot dan ogenschijnlijk verwacht wordt. Immers ten opzichte van een electrische locomotief of trein wordt de schakelinstallatie eenvoudiger. Beschouwen wij in beide gevallen de gelijkstroom als electrische beweegkracht, dan vervallen bij de Diesel-electrische tractie de aanloopweerstanden met bijbehorende schakelinrichting, omdat de tractiemotoren hun voeding niet van een electrische bron van constante spanning behoeven af te takken. Ook ten opzichte van een Diesel-mechanisch aangedreven voertuig is het ruimteprobleem van een Diesel-electrische installatie niet ernstig; ten eerste neemt de generator vergeleken met de Dieselmotor gewoonlijk een zeer bescheiden ruimte in, in lengterichting slechts weinig meer dan clutch plus versnellingsbak, ten tweede is de opstelling der electrische tractiemotoren in draaistellen of op afzonderlijke assen met meer vrijheid te bepalen in vergelijk met de cardan en tandwieloverbrenging tussen versnellingsbak en wielas.

Wat het *rendement* van de transmissie betreft, is ongetwijfeld de mechanische tandwieloverbrenging in het voordeel tegenover de electrische, welke achtereenvolgens met ten minste 7% en 8% verlies in generator resp. tractiemotoren rekening moet houden.

Daarentegen staat bij mechanische transmissie het volle pk-vermogen van de Dieselmotor slechts bij enkele bepaalde snelheden, bij een 4 versnellingsbak dus bij 4 snelheidspunten, ter beschikking en kan bij electrische overbrenging het, zij het iets lagere pk vermogen aan wielomtrek, over een uitgestrekt snelheidsbereik worden benut.

De mechanische overbrenging zal derhalve toepassing vinden in lange-afstands verkeer op constante snelheid met weinig stopplaatsen, terwijl daarentegen electrische overbrenging is aangewezen indien snel aanzetten is gewenst en wanneer er sprake is van veel stopplaatsen. In dit verband zij tevens wederom een parallel getrokken met de electrische tractie, vanwege de mogelijkheid van de hierbij mogelijke tijdelijke overbelasting van het pk-vermogen.

Hoewel de tractiemotor zowel in Diesel-electrische als in electrische voertuigen dezelfde stroomoverbelasting verdraagt, kenbaar in de trekkracht aan wielomtrek, stelt de Dieselmotor, evenals de stoomketel, een grens aan het *vermogen* ofwel aan het product trekkracht × snelheid.

De electrische gelijkstroomtractie kan echter het verhoogde vermogen slechts gebruiken tot de laatste aanzettrap, namelijk de laatste veldverzwakking in de hoogste parallelgroepering is ingeschakeld. Daarna moet bij stijgende snelheid het vermogen *afnemen* en dus de trekkracht

Rijstand	1	2	3	4	5	6
P.K	182	293	308	400	487	650
Omw/Min	1000	1100	1200	1270	1320	1400
% Koppel	35	46	55	68	70	100

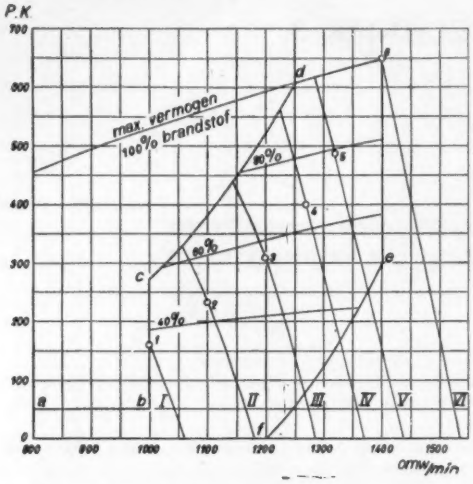


Fig. 1. Vermogensbereik Dieselmotor 650 pk, 1400 omw/min.

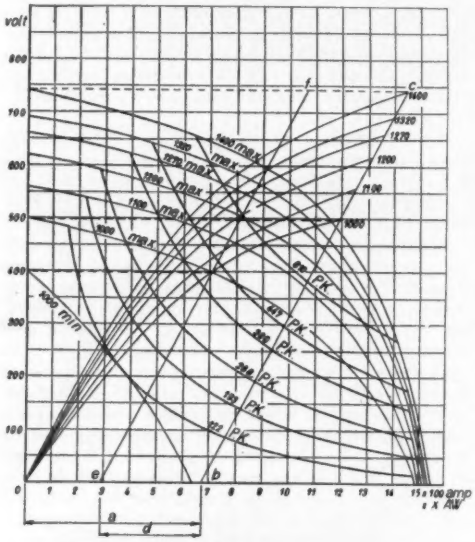


Fig. 2. Karakteristieken Hoofdgenerator.

quadratisch verminderen. Boven een bepaalde snelheid komen dus de stoom- en Dieseltractie met hun nagenoeg *constante* pk's weer in het voordeel wat betreft de trekkracht. Daarentegen is de electrische wisselstroomtractie in dit opzicht nog gunstiger dan de Diesel- of stoomtractie omdat hierbij het vermogen tot een hogere grens, en bovendien verliesvrij, kan *stijgen* door spanningsverhoging van de transformator, dus de trekkracht tot hoge snelheid constant kan blijven tot tenslotte een grens gesteld wordt aan de toelaatbare spanning van de tractiemotor.

Electrische overbrenging met automatische regeling van het vermogen

Keren wij thans terug tot de Dieselelectrische gelijkstroomtractie. Van de generator wordt aanpassingsmogelijkheid verlangd naar 2 zijden. Enerzijds moet het vermogen worden geleverd bij het toerentalbereik door de Dieselmotor gesteld tussen nullast en vollast en bij de door deze motor te leveren koppels bij de diverse voorgeschreven toerentallen met vermijding der eventueel te passeren critische toerentallen. Anderzijds moet de generator zich aanpassen aan de stijgende spanning van de tractiemotoren bij toenemende treinsnelheid en voortdurend het vermogen, dus product van spanning en stroom in overeenstemming brengen met het door de Dieselmotor beschikbare gestelde vermogen.

Zowel voor de Dieselmotor als uit het oogpunt van een gemakkelijke treinbesturing is de meest gunstige toestand deze, dat de Dieselmotor kan worden gesteld op een aantal regelstanden, elk resulterend in een constant toerental en een constant koppel, dus in een constant aantal paardekrachten. In dit geval zal onafhankelijk van de stabiliteit van de toerenregulateur van de Dieselmotor het toerental op elk der regelstanden nauwkeurig constant zijn, omdat het koppel ook constant is. Indien door de spoorwegmaatschappij de gewenste pk porties bijvoorbeeld 6 regelstanden tussen nullast en vollast worden opgegeven, kan de Dieselmotorfabrikant bij de 5 niet-vollastvermogens advies uitbrengen, op welke wijze de pk vermindering vanaf vollast kan plaatsvinden, namelijk door uitsluitend toerenverlaging, door uitsluitend brandstof- dus koppelverlaging of in mindere mate door beide gelijktijdig.

Fig. 1 toont van een 650 pk Dieselmotor in het gebied *abcd6ef* de toelaatbare combinaties van toeren en koppel terwijl de 6 punten aangeven, welke keuze is gedaan inzake pk, toeren en koppel bij de 6 regelstanden. Voorts tonen de lijnen I, II, III, IV, V en VI het gedrag van de regulateur bij over- en onderbelasting.

De bestuurder van de trein krijgt dus de beschikking over deze 6 vermogensposities, welke hij kan besteden eerst voor het versnellen van de trein, later voor het handhaven van een bepaalde snelheid. Elk der 6 op fig. 1 aangegeven vermogens moet echter nog worden verminderd met een bedrag van globaal 40 pk, hetgeen verloren gaat in de aandrijving van de hulpgenerator, welke mede door de Dieselmotor wordt aangedreven en ter besparing van ruimte gedeeltelijk in de holte van de collector van de hoofdgenerator is opgesteld.

De hoofd- en hulpgenerator moeten samen bij elk dezer 6 regelstanden het Dieselvermogen bij het gestelde toerental en koppel kunnen opnemen. In de hoofdgenerator moet het veld dus zodanig worden bijgeregeld, dat bij elke treinsnelheid het product van spanning en stroom zo nauwkeurig mogelijk gelijk blijft aan het overblijvende vermogensaandeel voor de hoofdgenerator met verrekening der verliezen in deze machine.

Karakteristiek hoofdgenerator

In 't algemeen zal deze generator dus een anti-compound karakteristiek moeten hebben, hetgeen reeds automatisch een spanningsverlaging bij stroomstijging veroorzaakt en omgekeerd een spanningstoename vertoont bij afname van de stroom. Gelet op de omstandigheid, dat bij treinstilstand

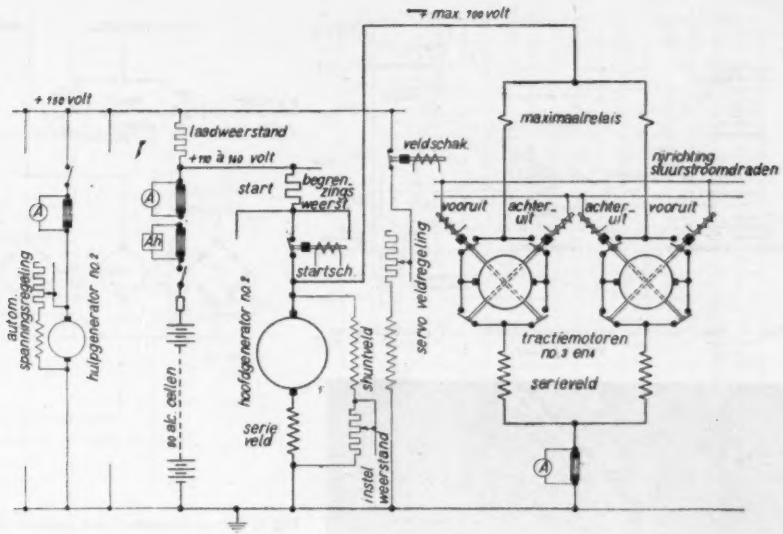


Fig. 3. Principeschema laad-, stort- en tractiestroomkring.

de generator, en dus ook zijn shuntveld door de tractiemotoren is kortgesloten, is spanningsopwekking van de generator niet anders mogelijk dan door toevoeging van een 3e veldwikkeling, te voeden door een afzonderlijke, bij voorkeur constante laagspanningsstroombron, bijvoorbeeld de hulpgenerator met automatische spanningsregeling. Aangezien de mogelijkheid moet bestaan, met dit vreemde veld niet alleen de spanningsregeling uit te voeren in belaste toestand doch tevens de spanning volledig te doen wegvallen, moet de magnetisatie van het shuntveld beneden de grens van zelfopwekking zijn. Zie fig. 2 aangevende de magnetisatie van shunt-, serie- en vreemd veld. De afstand *a* op willekeurige schaal in Ampèrewindingen stelt de vreemde bekrachtiging voor. Bij evenwijdige verplaatsing van *bc* naar het nulpunt treedt dus geen snijding op met de bundel nullast magnetiseringskrommen.

Fig. 3 toont in zijn eenvoudigste vorm het tractie hoofdstroomschema van een installatie, waarbij 2 parallelgeschakelde tractiemotoren worden gevoed door één generator. Als gelukkige omstandigheid blijkt, dat het anticompound serie veld van de generator juist goed gepolariseerd is, om de generator zonder veldkruising als seriemotor in dezelfde richting te kunnen doen draaien, dus als *startmotor* dienst te doen. Het blijkt bij deze installatie, dat de nominale batterijspanning ongeveer 1/6 van de maximum generatorspanning van ca 700 Volt moet bedragen om voldoend aanloopkoppel en vermogen te ontwikkelen voor het bereiken van het toerental waarbij de Dieselmotor aanslaat. Gekozen is derhalve een 90 cellige *alcalische batterij* met zeer lage inwendige weerstand, welke via een vaste laadweerstand automatisch wordt bijgeladen door de parallelgeschakelde, op de constante spanning van 150 Volt werkende hulpgeneratoren.

De anti-compound karakteristiek van de generator voor de 6 toerentallen, aangegeven in fig. 2, blijkt een bolle vorm te hebben, nog verre van het ideaal van de lijn van constant vermogen namelijk de hyperbool. Bij de lage en bij de hoge spanningen kan de generator het vermogen niet opnemen, in het middengebied daarentegen zal de Dieselmotor worden gedrukt wegens de overbelasting.

Aangezien een lichte toerendrukking een belangrijke vermindering van het electrische vermogen tengevolge heeft, zal spoedig evenwicht met het slechts lineair evenredig verminderde Dieselmotorvermogen ontstaan, hetgeen in de practijk in vele gevallen toelaatbaar zal blijken.

Servoveldregeling

Wordt evenwel een nauwkeurig aanpassen van het Dieselmotorvermogen verlangd overeenkomstig bijvoorbeeld de 6 in fig. 1 aangegeven punten, dan dient de generator karakteristiek in elk dezer 6 punten ongeveer de vorm aan te nemen van de hyperbolen behorende bij deze 6 regelstanden. Deze krommen, eveneens aangegeven in fig. 2 zullen enigszins van een zuivere hyperbool afwijken in verband met het lagere rendement bij hoge stroom en lage spanning. Voor het volgen van deze krommen van constant vermogen moet het generatorveld in het afzonderlijk bekrachtigde gedeelte verzwakt kunnen worden. In het gegeven voorbeeld blijkt dit in sterke mate noodzakelijk te zijn voor de 1000 toeren karakteristiek en wel met de waarde *d* in de *AW* schaal. Voor dit toerental is tevens de bolle karakteristiek bij minimum bekrachtiging ingetekend.

De generator moet in dit geval dus worden voorzien van een automatische veldregeling, gekoppeld aan de brandstofpomp van de Dieselmotor, opdat iedere over- of onderbelasting van de Dieselmotor (na ingrijpen van de regulateur aan de brandstofpomp kenbaar) aan de generatorautomatiek wordt doorgegeven en kan resulteren in een snel volgende vermindering resp. vermeerdering van de sterkte van het afzonderlijk gevoede veld binnen het gebied, in fig. 2 aangegeven door de afstand *d*.

Fig. 4 toont de uitvoering aangebracht bij de gestroomlijnde 5 wagentreinstellen der Nederlandsche Spoorwegen. De automatiek vindt plaats door een z.g. servo-veldregelaar, werkende met smeeroliedruk van de Dieselmotor. Zodra de regelaar uit de neutrale stand komt, wordt een der olietoevoerkanalen geopend en wordt de contactarm zólang bewogen tot opnieuw de electrische belasting in evenwicht is met het gewenste constante Dieselvermogen.

Bij de alhier toegepaste 650 pk Dieselmotor volgens fig. 1, wordt gelijktijdig met het toerental het koppel, dus de brandstofpomp instelling versteld. De verbindingsstang

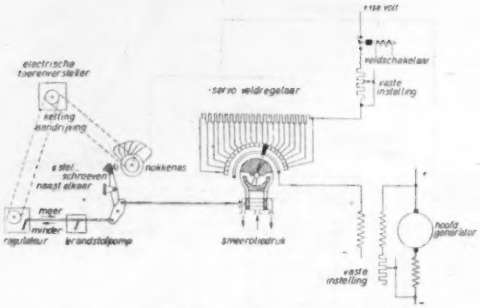


Fig. 4. Automatische vermogensregeling met oliedrukservoveldregelaar.

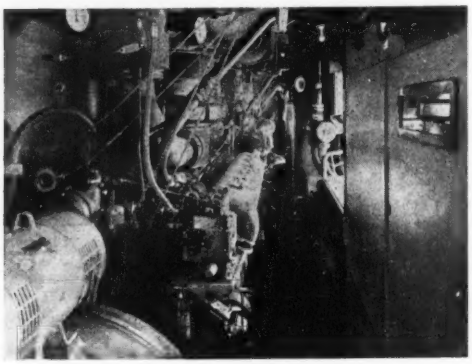


Fig. 5. Interieur machinekamer. Dieselmotoren met uitlaatgasturbocompressoren. Automatische oliedrukservoveldregeling. Links motorgenerator op 1 der 3 hoofdgeneratoren.

tussen brandstofpomp en servoveldregelaar moet dus bij afnemend vermogen worden verlengd, opdat de servoregelaarschuif neutraal komt te staan bij een lagere instelling van de brandstofpomp. Fig. 4 toont hoe door middel van een nokkenas met verstelbare aanslag voor elk der 6 nokken de verlenging of inkorting van deze verbindingsstang kan worden tot stand gebracht door verdraaiïng van genoemde nokkenas.

Wanneer nu door middel van kettingwielen deze nokkenas en de regulateurverstelas gelijktijdig worden bewogen door eenzelfde electrische toerenversteller (zie foto fig. 5), dan is de bediening van de Dieseltrein vereenvoudigd tot het probleem van synchrone verdraaiïng van deze toerenverstellers met de stuurcontroller van de treinbestuurder.

Door middel van 6 doorgaande stuurstroomdraden, 1 per rijstand of per vermogens-trap, kan de bestuurder in alle der Dieselcentrales (3 per 5-wagenstel, 2 per 3-wagentreinstel) dezelfde opdracht doorgeven aan elk der toerenverstellers. Deze apparaten zijn voorzien van kleine seriemotortjes met een stel hulpcontacten welke de heen- en weer-schakeling conform de opdracht van de bestuurder uitvoeren. Voor snelremmen dezer motortjes teneinde een nauwkeurige positie van de toerenregulateurs te krijgen, werken direct na afschakeling deze serie-motortjes als kortgesloten serie-dynamo's. Bovendien bevindt zich een wormoverbrenging in de tandrad overbrenging naar het kettingwiel.

Behoudens het starten en de kruk van de vooruit- of

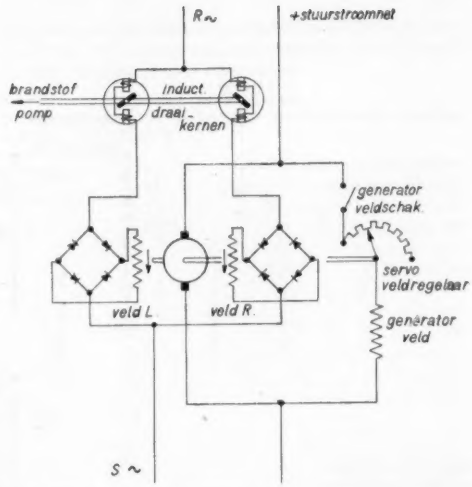


Fig. 6. Servoveldregelaar met gelijkstroomregelweerstand voor velden hulpmotor.

achteruitstand der tractiemotoren geschiedt de volledige snelheidsregeling van de Dieseltrein door slechts één rijkruk met de 6 vermogensstanden, terwijl de bestuurder alle meerijdende „Dieselcentrales" gelijktijdig bedient.

Voor geval door storing aan een der kleppen of zuigerveren compressieverlies en derhalve niet of onvolledig meewerken van een der cylinders plaats vindt, wordt automatisch het Dieselvermogen dienovereenkomstig door de servoveldregelaar verlaagd omdat deze zich richt naar de dosis brandstofinspuiting per cylinder. Overbelasting der overige cylinders kan dus niet optreden.

Principieel is servoveldregeling ook mogelijk, niet door middel van oliedruk doch langs electrische weg, zoals aangegeven in fig. 6.

Volgens dit schema is de veldregelaar in rust, wanneer de 2 veldspoelen, één voor elk der draairichtingen, gelijke stroom voeren dus het schuifcontact, dat verbonden is aan de brandstofpomp precies neutraal in het midden staat.

Wil men in verband met slijtage of wrijving het schuif- of rolcontact vermijden, dan bestaat een oplossing met wisselstroom weerstanden, d.w.z. met smoorspoelen met draaibare kern, zie fig. 7. In dit geval moet een wisselstroom hulpbron aanwezig zijn, terwijl kleine metaal gelijkrichters bezijden de veldspoelen moeten worden aangebracht.

Snelheidsberekening

Voor het verkrijgen van inzicht in de te bereiken snelheid van de trein in een der willekeurige rijstanden, is het noodzakelijk allereerst de treinweerstand in kg, bijv. op de vlakke baan, te bepalen als functie van de snelheid v in km/h. Noemen we de weerstand voor een 5-wagentreinstel W, dan is in fig. 8 de weerstandslijn per tractiemotor als $\frac{W}{6} = f\ (v)$ aangegeven.

Fig. 9 geeft de *karakteristieken van de tractiemotor* bij verschillende spanningen in het verband $n = f(I)$ en voorts het koppel in *mkg* als $M = f(I)$. Uit tandradoverzetting en wieldiameter is bij een aan te nemen tandradrendement te berekenen het verband tussen M en de trekkracht T aan wieloomtrek per tractiemotor en evenzo de verhouding tussen het toerental n en de snelheid v. Zo geldt voor deze

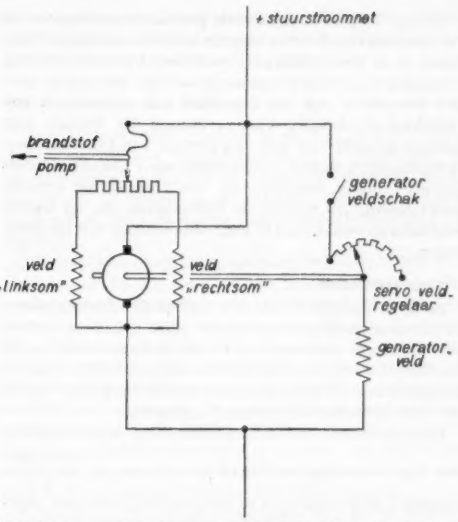


Fig. 7. Servoveldregelaar met wisselstroomdraaikernregeling voor velden hulpmotor.

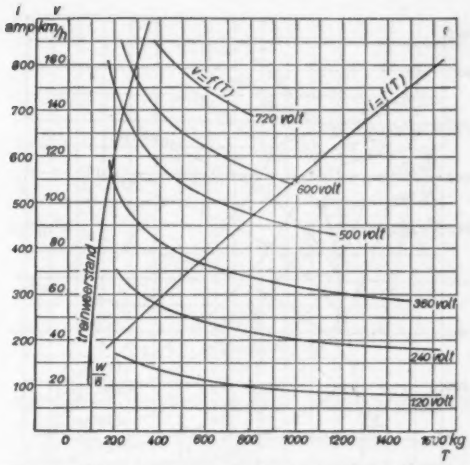


Fig. 8. Treinweerstand en tractiemotorkarakteristieken als trekkrachtfuncties.

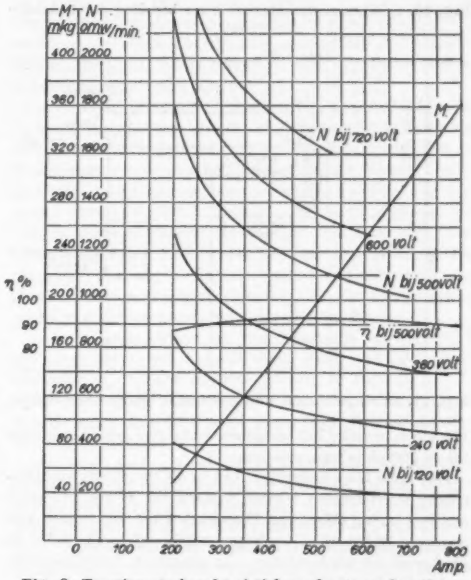


Fig. 9. Tractiemotorkarakteristieken als stroomfuncties.

treinstellen bij nieuwe wielen $n = 12{,}1\ v$ en $T = 4{,}45\ M$. Bij kleinere wieldiameter door slijtage of afdraaien worden n en T omgekeerd evenredig groter resp. t.o.v. v en M.

In fig. 8 zijn nu na omrekening de motorkarakteristieken ingetekend als $v = f(T)$ en $I = f(T)$.

Op de generatorkarakteristiek fig. 10 kan thans in het verband $E = f(I)$. de treinweerstandslijn voor één centrale d.i. 1 generator voedende 2 tractiemotoren, dus voor $^1/_3$ van een 5 wagentreinstel, worden getrokken. Deze lijn is puntsgewijs ontstaan uit fig. 8 door snijding der weerstandslijn met de bundel $v = f(T)$ krommen en te beschouwen als een meetkundige plaats van punten, waarbij evenwicht bestaat tussen tractiemotoren en treinweerstand. Bij iedere snelheid behoort immers een bepaalde vereiste trekkracht dus stroomsterkte, terwijl tevens bij dit punt het vermogen als product van spanning en stroom vastligt.

Blijft de trein op een willekeurige constante snelheid doorrijden, dan volgt de stroom uit het verband van de weerstandslijn $v = f(T)$ en de tractiemotorkarakteristiek $I = f(T)$, terwijl nu spanning en vermogen $E \times I$ uit deze meetkundige-plaatslijn afleesbaar zijn.

De snijpunten van deze lijn met de 6 hyperbolen behorende bij de 6 rijstanden geven dus de evenwichtspunten op de vlakke baan weer in het verband $E = f(I)$, waarna de bijbehorende snelheden kunnen worden bepaald op omgekeerde wijze uit de tractiemotorkarakteristiek $T = f(I)$ en de weerstandslijn $T = f(V)$.

Gemakshalve kunnen op de generatorkarakteristiek in het verband $E = f(I)$ enkele tractiemotorkrommen bij constante snelheid worden ingetekend. Deze krommen kunnen worden afgeleid uit de tractiemotorkarakteristiek fig. 9.

Door interpoleren is nu de evenwichtssnelheid afleesbaar op de generatorkarakteristiek.

Van belang is tevens de inwendige Ohmse weerstandslijn van de 2 parallelgeschakelde tractiemotoren in te tekenen als rechte lijn $e = f(I)$.

Ligt het snijpunt van deze rechte lijn met de generator krommen, zie fig. 10 in het hyperbolische gedeelte, dan betekent dit dat de Dieselmotor van stilstand van de trein zijn volle vermogen kwijt kan zoals het geval is bij kromme 1, zo niet, dan moet bij maximumveldstand van de servoveldregelaar de toerenregulateur van de Dieselmotor ingrijpen en de brandstoftoevoer knijpen, waarbij het toerental dus iets zal stijgen.

Evenzo zal bij hoge treinsnelheden, indien de bovenste punt van de schil wordt gepasseerd, dus de servo-veldregelaar eveneens is uitgeregeld op de maximumstand, het Dieselvermogen noodgedwongen moeten worden gereduceerd, zodat zeer spoedig een snelheidsevenwicht met de toenemende treinweerstand is te verwachten.

Theoretisch is bij de gebruikte stroomlijn treinweerstands lijn en bij een treingewicht van 90 ton per 610 pk Dieselvermogen een evenwichtspunt in de rijstand 6 mogelijk bij

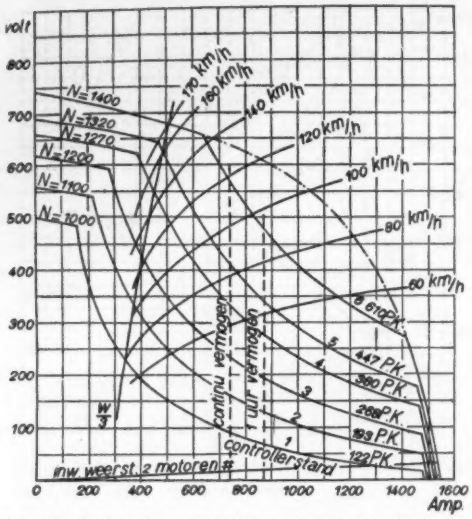


Fig. 10. Combinatiekarakteristiek ter bepaling der treinsnelheid.

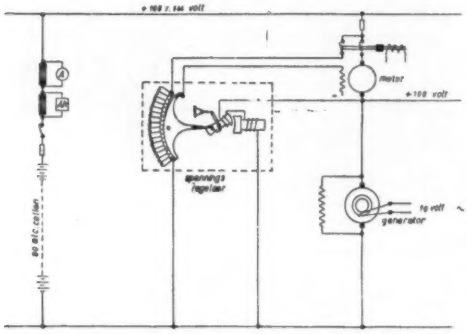


Fig. 11. Principeschema motorgenerator in spaarschakeling.

170 km/h, waarbij het bruikbare vermogen per Dieselmotor tot ca 500 pk is teruggelopen.

Het volle Dieselvermogen kan in dit voorbeeld van electrische overbrenging worden besteed van 40 tot 145 km/h met een nuttig effect van Dieselmotor tot wielomtrek van ongeveer 70 tot 84%. Laatstgenoemde cijfers zijn aldus de producten der rendementen, van generator, tractiemotoren en tandwieloverbrenging.

Hulpwerktuigen

Indien geen afzonderlijke Dieselmotor is gekozen voor het leveren van de electrische of mechanische energie der hulpwerktuigen, de verwarming en de verlichting, is het noodzakelijk dit hulpvermogen door de hoofd Dieselmotoren zelve te doen leveren.

De werktuigen welke alleen in bedrijf behoeven te komen wanneer de Dieselmotor draait, bijvoorbeeld de koelerventilatoren kunnen naar keuze mechanisch door de Dieselmotor worden meegenomen via een pneumatische koppeling dan wel electrisch uit een hulpnet worden aangedreven. Hierbij is noodzakelijk een automatische regeling dezer ventilatoren door middel van thermostaten van het vloeistoftype resp. met electrische contacten.

Overige hulpwerktuigen zoals persluchtcompressoren en verwarmingsventilatoren voor de luchtverwarming of ventilatie in de trein, zullen bij voorkeur electrische voeding verlangen. De verwarmingsenergie zelf kan met profijt worden onttrokken aan het overschot van calorieën in het Dieselmotorkoelwater. Voor eventueel bij leveren van warmte, alsmede voor het voorwarmen van Dieselmotoren en treincoupé's worden automatisch werkende oliebranders gebruikt, onder contrôle van een thermostaat evenals, hoofdzakelijk des zomers, de thermostaat van de koelerventilatoren waakt voor te hoge temperatuur van het koelwater.

Hulpgeneratoren

Aangezien meestal voor het starten der Dieselmotoren de voorkeur wordt gegeven aan het systeem van een batterij met electrische startmotor (al of niet in de gedaante van de hoofdgenerator) boven het starten met perslucht, is dus een hulpgenerator als laadmachine noodzakelijk en wel op elk der Dieselmotor-hoofdgenerator aggregaten.

De startbatterij van 90 alcalische cellen, hoewel met een zeer lage inwendige weerstand per cel, van ca $\frac{0{,}075\,Ohm}{C}$, waarbij C is de capaciteit in Ampère-uren, vertoont, afgezien van de eerste zeer hevige startstroomstoot, een spanningsfluctuatie van ca 108 tot 144 Volt (1,2 tot 1,6 Volt per cel).

Zodra een der Dieselmotoren is gestart, zullen de overige gemakkelijker aanlopen vanwege de steun der reeds medewerkende hulpgeneratoren der overige centrales.

Voor een goede samenwerking van meerdere bijv. 3 hulpgeneratoren op één batterij is nauwkeurige automatische spanningsregeling door middel van veldregelaars, voor deze shuntdynamo's vereist. Te bedenken is voorts, dat deze generatoren moeten werken bij variërende toerentallen tussen nullast en vollast van de Dieselmotor. De gekozen waarde van 150 Volt, betekent een zelfbegrenzing van de laadstroom, indien de batterijspanning voldoende hoog is; dit is bereikt door tussenschakeling van een vaste laadweerstand, zie fig. 3. Daar tevens een vaste weerstand als begrenzing van de startstroom tussen batterij en hoofdgeneratoren is geplaatst, worden bij het starten van de 2e en 3e groep de hulpgeneratoren der reeds werkende groepen enigszins gespaard voor te hevige stroomstoten ofwel spanningsdaling.

Toch blijkt het samenwerken van 2 of 3 hulpgeneratoren nog niet ideaal bij uitsluitend nauwkeurige spanningsregeling. Vandaar, dat de spanningsspoelen in de regeltoestellen mede worden beïnvloed door een spoel welke is afgetakt op een shunt, zodat bijvoorbeeld een onmatig grote ankerstroom het veld, zij het zeer weinig, verzwakt en uiteindelijk een redelijk stroomevenwicht tussen deze 3 hulpgeneratoren ontstaat.

De meeste hulptoestellen, zoals bijv. compressoren, verwarmingsventilatoren en circulatiepompen zullen genoegen nemen met de enigszins bewegelijke batterijspanning van 108—144 Volt. Er bestaat nu gelegenheid voor meer kieskeurige afnemers om van de vaste spanning van 150 Volt te profiteren, mits deze alleen vereist wordt bij een of meer draaiende Dieselmotoren. Hiervoor komen in aanmerking ten eerste de servovelden van de hoofdgeneratoren, verder enkele grootverbruikers b.v. de heetwaterinstallatie en het fornuis in de keuken, welke wegens hun hoge stroomverbruik niet op de batterij-alleen geschakeld mogen worden, voorts eventueel electrisch aangedreven koelerventilatoren.

Voor de overige installatiedelen, welke ook bij stilstaande Dieselmotoren een constante spanning wensen, zoals b.v.

de verlichting en de automatiek der oliebranders is een 100 Volts stroombron aanwezig, welke wordt geleverd uit de batterij via een speciale motorgenerator.

Motorgenerator 100 Volt

Deze merkwaardige machine is, analoog aan de wisselstroompractijk met spaartransformator, ontworpen in spaarschakeling, d.w.z. de motor en generator met elkaar in serie op de batterij en de generator als shuntdynamo leverende de 100 Volt energie onder constante spanning (zie fig. 11).

Dit verklaart waarom een spanning beneden de 108 Volt grens van de batterij moest worden gekozen.

De spanningsregelaar, waarvan de spoel is verbonden met de shuntgenerator werkt op het veld van de motor. Bij stijgende batterijspanning dus, moet dit motorveld worden versterkt. Het toerental van deze omvormer zal daarom weinig variëren indien de batterijspanning grote verandering ondergaat. Dit komt daarom goed van pas, omdat deze generator door middel van 2 sleepringen tevens 70 Volt wisselstroomleverancier is voor de oliebrander welke via een transformator met hoogspanning wordt ontstoken. De frequentie blijft dus nagenoeg constant.

Genoemde veldregelaar is astatisch, dus in elke stand is de terugstelveer in evenwicht met de spoel wanneer deze 100 Volt krijgt.

In deze spaarschakeling behoeft het aggregaat slechts $^1/_3$ van de grootte te zijn vergeleken met een normale motorgenerator, waarbij de motor op de volle batterijspanning is geschakeld.

Immers bij een eventuele batterijspanning van 150 Volt krijgt, indien wij even afzien van de eigen verliezen, de motor 50 Volt bij volle batterijstroom; het 100 Volts net ontvangt $1\frac{1}{2} \times$ de batterijstroom, terwijl door de generator slechts de verschilstroom dus de halve batterijstroom vloeit.

B.v. bij een lichtbelasting van 600 Watt bij 100 Volt, gaat door de generator slechts 2 i.p.v. 6 Amp. en werken motor en generator elk met 200 Watt.

Het is in te zien dat bij lagere batterijspanning het passerende vermogen door de omvormer nog minder is, tot bij eventuele 100 Volts batterijspanning de omvormer geheel onbelast meedraait. In dit laatste geval, evenals trouwens bij het aanlopen, zal hoofdzakelijk de generator als motor lopend de nullast resp. de aanloop energie verbruiken, omdat de motor geen of nagenoeg geen spanning en bovendien nauwelijks nog veld krijgt. Zolang op de generatorklemmen nog geen 100 Volt bereikt is, zal namelijk de veldregelaar het motorveld op het minimum brengen.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

536.587 : 628.81 : 697.71

Electronische contrôle voor woning-verwarming

Het uiteindelijk doel van een dergelijk verwarmingssysteem is, dat voortdurend juist zóveel warmte wordt geleverd, als het opheffen der warmte-verliezen vereist. Slechts onder deze voorwaarde kan men een constante temperatuur verwachten.

Bij zacht weer zal een kamertemperatuur van 22° C een aangenaam gevoel opwekken, doch bij plotseling dalen van de buiten-temperatuur zal men de thermostaat van de verwarmings-installatie moeten bijregelen. Het is wenselijk, dat men dit automatisch, volgens de weersomstandigheden, kan doen bewerkstelligen, vooral gedurende de nachturen.

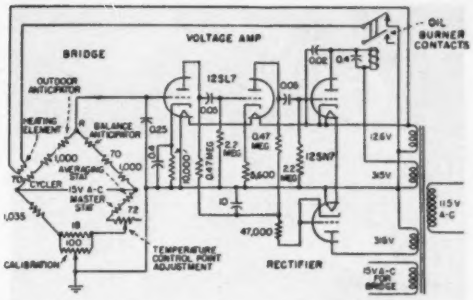


Fig. 1. Complete stroomloop van de electronische contrôle voor huisverwarming.

JOHN M. WILSON beschrijft thans een electronisch contrôlesysteem (*Electronics*, Dec. 1950, blz. 84) ,dat de nauwkeurige contrôle van de temperatuur toelaat. Het fundamentele warmte-contrôle-systeem bestaat uit een Wheatstone-brug, een electronische versterker en een relais. De door de brugelementen opgevangen signalen worden versterkt, en de versterkte signaal-spanning kan een relais in werking brengen, welks contacten met het verwarmingslichaam in verbinding staan.

De electronische stroomkring is in fig. 1 aangeduid. In de onderste rechter tak van de Wheatstone-brug bevinden zich twee in serie geschakelde weerstanden, welke met de thermostaat overeenkomen, respectievelijk dienende voor de hoofd- en de doorsnede-contrôle. Men zou hier nog een derde, vierde of vijfde thermostaat-element kunnen toevoegen, doch de practijk toonde aan, dat men met twee thermostaten een uitstekende contrôle kan bereiken. De rheostaat, die zich in dezelfde brugtak bevindt, is gecombineerd met één van de thermostaten en dient als selector, geijkt voor de temperaturen tussen 10 en 30° C.

In de bovenste linker tak van de brug is een weerstand geplaatst, die de rol heeft de verandering van de buitentemperatuur aan het contrôle-systeem te signaleren.

De gevoeligheid van het electronische contrôle-systeem is veel groter dan die van de reeds bekende mechanische contrôle-systemen.

De auteur geeft een uitvoerige beschrijving van de kenmerken van het contrôle-systeem, waarvan wij hier slechts het probleem van de verzekering van de automatische werkings-periode van het verwarmings-systeem aanstippen. Deze werkings-perioden kunnen ook door mechanische contrôle-systemen worden verzekerd, doch zodra de buitentemperatuur zich wijzigt, verandert ook de warmte-verliestoestand, en dienen dan de werkingsperioden eveneens te worden gewijzigd. Dit brengt bij het mechanische systeem practische moeilijkheden met zich mede.

In het electronische systeem is een periodiciteits-orgaan voorzien, dat, naar mate de belasting van het verwarmingssysteem verandert, voor de juiste werkings-étappen daarvan zorg draagt. Dit periodiciteits-orgaan bestaat uit een brugelement (zie fig. 1, linker bovenste tak van de brug), een electrisch verhittings-element, een schakelaar (bestaande uit een contact op het relais, dat ook het verwarmingssysteem op gang brengt of wel stopzet), en uit een krachtbron (in de figuur als een transformator aangeduid). Zodra er vraag naar warmte ontstaat, sluit het relais zijn contacten, en wordt dan warmte naar het verhittings-element

Fig. 2. Aanzicht van isoleerbladen uit samicaniet, dienende voor de vervaardiging van collectoren.

geleverd. Daar het periodiciteits-orgaan en het verhittings-element naast elkaar liggen, zal de weerstand van dit element toenemen, wat weer de opening van het relais-contact ten gevolge heeft. Hierna koelt het brugelement weer af. Zodra de temperatuur van laatstgenoemd element die van de omgevende lucht bereikt, zal het relais weer aantrekken en de werking herhaalt zich.

Rest ons nog te zien, hoe deze werkings-perioden onder invloed van de belasting van het verwarmings-systeem kunnen worden gewijzigd. Hiervoor zorgt de reeds vroeger genoemde weerstand, die de verandering van de buiten-temperatuur signaleert en die zich in dezelfde brugtak bevindt als het periodiciteits-orgaan. De weerstand hiervan neemt met het dalen van de buiten-temperatuur af. Hierdoor wordt het evenwicht van de brug verstoord, wat ten gevolge heeft, dat het verhittings-element gedurende langere tijd wordt bekrachtigd. Daar het brug-element een typische afkoelings-kromme volgt, zal de evenwichtsstoring wegens het afkoelen van het verhittings-element sneller plaats vinden en zal dan de volgende periode vroeger intreden.

Het resultaat van dit alles is, dat de periode, waarin de verwarming áán is, verlengd zal worden, terwijl die, waarin de verwarming àf staat, zal worden verkort.

E.W.

621.315.613.1

Nieuwe electrische isoleer-materialen

Het was de Franse scheikundige BARDET, die het als eerste gelukt is mica in brei-(pulp)vorm te verwerken. Deze pulp, die de eigenschappen van papierbrei bezit, kon door filtreren en drogen in hiervoor geschikte machines, tot gave bladen worden verwerkt.

De door BARDET toegepaste methode gaf aanleiding tot de ontwikkeling van een reeks isoleermaterialen, die thans door H. GEORGE en L. METZGER worden beschreven (*Revue Générale de l'Electricité*, Dec. 1950, blz. 519—524).

Het artikel wordt ingeleid door een beschrijving van de scheikundige methoden, die bij de aanmaak van de z.g. „gemicaseerde" isoleer-materialen worden toegepast. Hierna worden de aldus ontstane producten nader omschreven, in de eerste plaats de z.g. micanieten en samicanieten. Bij het ontlenen van gegevens aan de beschrijving dezer materialen, beperken wij ons tot die eigenschappen daarvan, welke voor de electro-technici van belang zijn. Bij het onderzoek van de diëlectrische eigenschappen van de hierbedoelde materialen, bleken de bladen, vervaardigd uit samicaniet, betere resultaten op te leveren. Van beide materialen werd een groot aantal bladen in de afmetingen: 1000 × 50 × 0.7 mm aangemaakt en bleek bij de vergelijking dier bladen, dat 95% der micaniet-bladen een diëlectrische standvastigheid hadden, welke beneden de 15 kV ligt, terwijl 95% der samicaniet-bladen tegen een spanningsbelasting bestand waren, liggende boven de 15 kV.

Wat de gelijkmatigheid der plaatdikten aangaat, bleek, dat — teneinde binnen de perken van de voorgeschreven tolerantie van ± 0.03 mm te blijven — de oppervlakte van de micanietbladen een speciale bewerking moesten ondergaan, terwijl de samicaniet-bladen, die de pers verlieten, binnen de grenzen der voorgeschreven diktematen bleven.

Heeft men nu op het oog de hierbedoelde isoleermaterialen voor het isoleren van de collectoren van electrische machines toe te passen, dan vindt men, dat hiervoor het samicaniet meer geschikt is, omdat dit o.a. een gelijkmatige mechanische weerstand tegen het samenpersen bezit, een geringere hardheid heeft, gelijkmatig van dikte is en beter in de ponsmachine kan worden bewerkt. Wat het laatstgenoemde voordeel aangaat, vindt dit zijn bevestiging in fig. 2, waaruit men ziet, dat de segmenten gemakkelijk uit een samicaniet-strook kunnen worden geponst. De kenmerken van het samicaniet-materiaal, voor zover dit voor collectoren wordt toegepast, zijn als volgt: specifieke massa 2,1 — 2,2 g/cm³. Wat verder de toelaatbare spanningsbelastingen betreft, geeft de onderstaande tabel opheldering:

Dikte in mm:	Bestand gedurende 1 min. tegen kV:
0,2	12
0,3	15
0,5	20
0,6	24
0,8	32
1	34

Diëlectrische constant: 2,9.

Volgens de schrijvers leverden de samicaniet-collectoren, welke tot nog toe door belangrijke fabrieken werden toegepast, bevredigende resultaten op.

Het artikel verstrekt verder inlichtingen betreffende twee andere isoleermaterialen, nl. mica-folium en samicafolium, welke, zoals hun naam aanduidt, uit heel dunne vellen bestaan, die dienen voor het isoleren van geleiders, van de stator-secties van electrische machines, enz. De meer belangrijke kenmerken van deze twee materialen (welke met een laag zwarte lak worden bedekt) kunnen aan de volgende tabel worden ontleend.

	Eenheden	Samicafolium	Micafolium
Dikte	mm	0,15 — 0,17	0,18 — 0,23
Trekweerstand in de lengterichting . .	kg/cm	4,5 — 5	5 — 8
Diëlectrische standvastigheid	kV/mm	24 — 27	22 — 29
Diëlectr. verliesfactor ($tg\vartheta$) bij 50 H en 4 kV/mm: 20°C		0,02 — 0,03	0,03 — 0,08
100°C		0.08 — 0,12	0,15 — 0,25

Tenslotte worden terloops de gemicaseerde en semigemicaseerde banden genoemd, waarvan de toepassingsmogelijkheden thans in een bestuderings-stadium verkeren. De schrijvers menen, dat de samicavellen de aandacht van de electrische constructeurs verdienen.

E. W.

621.396.611.21 : 621.396.4:621.395.4 : 621.394.4

Stabiele hoofd-oscillator voor telecommunicatie-systemen met meerdere verkeerskanalen

De stabiliteit van de zender en van de ontvanger speelt bij de bepaling van de verkeerskanaal-verdeling een zeer belangrijke rol. Zelfs een afwijking van 0.01% in het frequentie-opweksysteem van telecommunicatie-zenders en ontvangers kan een aanmerkelijke vermindering van het aantal ter beschikking staande kanalen ten gevolge hebben.

Kristal-oscillatoren bleken voortreffelijk aan de eis van frequentie-stabiliteit te voldoen. De militaire autoriteiten stelden echter gedurende de tweede wereldoorlog vast, dat het uit strategisch oogpunt onverstandig is zich aan één enkele, ja zelfs aan een beperkt aantal frequenties te binden. Dientengevolge ging de belangstelling naar multi-frequentie-opweksignalen uit.

E. W. Pappenfus geeft thans een beschrijving van meerdere systemen, die het mogelijk maken de nauwkeurige werking van de kristal-oscillator met de veelzijdige toepassing daarvan te combineren. (*Electronics*, Dec. 1950, blz. 108—113).

Het multi-kristal-systeem wordt slechts kort beschreven, omdat dit de toepassing van een groot aantal kristallen vereist. Dit nadeel kan door een circuit, zoals aangeduid in fig. 3, worden vermeden. Hier wordt een 100 kH-kristal-oscillator met grote stabiliteit door middel van een multi-vibrator in 10 kH frequenties onderverdeeld. Het hierdoor ontstane zeer nauwkeurige 10 kH-signaal wordt dan naar een harmonische versterker geleid, waardoor een spectrum van frequenties ontstaat, die in het bereik van 2 tot 4 mH, op onderlinge afstanden van 10 kH zijn geplaatst. De gewenste frequenties zouden dus kunnen worden gekozen vanuit de harmonische versterker, welke gecombineerd is met filters, en een versterker met veranderlijke frequenties, doch dit levert verschillende moeilijkheden op en wordt inplaats daarvan de voorkeur gegeven aan de toepassing van het superheterodyne beginsel, zoals aangeduid in fig. 3.

Het zo juist beschreven systeem heeft het voordeel, dat men met slechts één kristal meerdere uitgangs-kanalen kan vormen, doch heeft dit het nadeel, dat het een zeer hoge selectiviteitsgraad vereist, teneinde stoorgeruisen, die door de zender zouden kunnen worden uitgestraald en die dan in het uitgangs-circuit terecht zouden komen, te vermijden. Gebruikt men de hoofd-oscillator met veranderlijke frequenties in verband met een automatische servo-motor frequentie-contrôle, zoals aangeduid in fig. 4, dan worden de bovengenoemde bezwaren opgeheven.

Bij deze automatische frequentie-contrôle (afc) komt eveneens een 100 kH-kristal-oscillator in toepassing; ook hierbij is de stabiele frequentiebron door middel van een multi-vibrator in 10 kH onderverdeeld. Het resulterende 10 kH-signaal wordt naar een harmonische versterker geleid, welke een frequentie-bereik van 1.2 tot 3.2 mH bezit. De uitgangszijde van bedoelde versterker is met het eerste meng-orgaan verbonden, dat met de hoofd-oscillator (2 tot 4 mH) in verbinding staat. Hierna volgt een tussen-frequent-versterker van 800 kH, welke voldoende selectief is om de ongewenste 790 en 810 kH-signalen te weren.

De tussen-frequent-versterker staat met twee meng-organen in verbinding, die eveneens een 800 kH-frequentie van de 100 kH oscillator ontvangen. Een van de 800 kH-injecties wordt 90° in phase verschoven, terwijl de resulterende audio-zweeffrequentie eveneens een verschuiving van 90° graad ondergaat, waardoor een audio-frequente spanning ontstaat, die een servo-motor in werking brengt.

De servo-motor-as drijft een condensator aan, die de hoofdoscillator op het gekozen punt van het systeem afregelt. De stabiliteit van de hoofd-oscillator moet van dien aard zijn, dat deze binnen de grenswaarde van 5 kH van de aangeduide frequenties valt, nadat het afc-systeem het gewenste punt in het spectrum heeft gekozen.

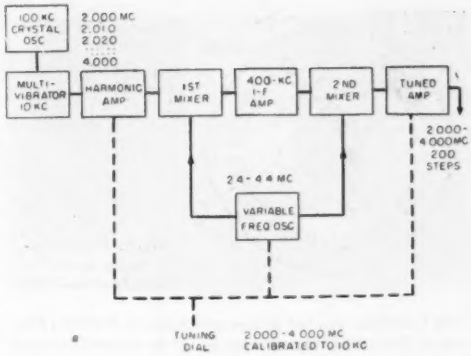


Fig. 3. Superheterodyne methode, gebruik makend van één enkel kristal.

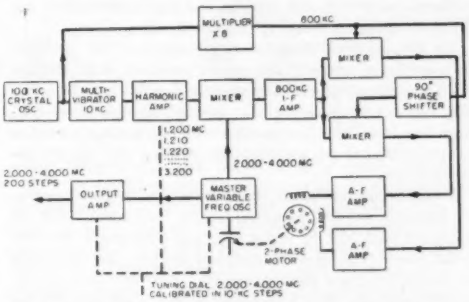


Fig. 4. Superheterodyne systeem met automatische frequentie-contrôle, door middel van een servo-motor.

Na het beginsel van het afc beschreven te hebben, gaat de schrijver ertoe over een stabiele hoofd-oscillator van het commerciële type te bespreken, die een gestabiliseerde frequentie in het bereik van 2 tot 4.5 mH oplevert.

Wat betreft de constructieve détails van bedoeld type, aan de hand van diagrammen en foto's toegelicht, willen wij nog aanstippen, dat de kern van de algehele gestabiliseerde oscillator uit een hermetisch gesloten oscillator met veranderlijke frequentie bestaat. Bij deze oscillator komt een ijzeren poeder-kern in toepassing, die zich beweegt in het inwendige gedeelte van een solenoïd-spoel, uitgerust met veranderlijke afstanden tussen de wikkelingen. Hierdoor wordt een lineaire verhouding tussen de frequentie en de omwenteling van de draaiknop verzekerd. Teneinde de afwijkingen, die tengevolge van de fabricatie zouden kunnen ontstaan, te compenseren, is er nog een afregelbare kam voorhanden.

E. W.

621.396.615.023.64

Millimeter-golven

De vakkundigen hebben zich steeds bezig gehouden met de meeste golflengten, die in het frequentie-spectrum voorhanden zijn, doch bestaat er nog een weinig nagevorst gebied tussen de langste infrarode en de kortste microgolven.

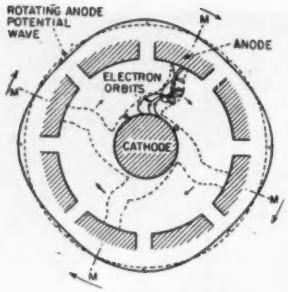


Fig. 5. Electronenwegen in een magnetron-oscillator.

De bedoeling van het artikel van JOHN R. PIERCE (*Electronics*, Jan. 1951, blz. 66—69) is, op de noodzakelijkheid te wijzen om buizen en circuits te ontwikkelen, welke in het millimeter-golfgebied toegepast kunnen worden. Schrijvende over de mogelijke stralingsbronnen, brengt de auteur onder de aandacht, dat men hier met incohaerente en cohaerente bronnen rekening heeft te houden.

De 60-perioden wisselstroom-generator en de vacuumbuis-oscillator vormen cohaerente bronnen; deze wekken effen sinusvormige enkel-frequentie-signalen op. De straling van een incohaerente bron bestaat uit vele korte-golf-impulsen, doch kan door metingen en berekeningen worden aangetoond, dat een incohaerente straling een frequentieband bevat.

Nadat de moeilijkheden, welke in verband met incohaerente bronnen worden aangestipt, zijn behandeld, stelt de schrijver vast, dat er vraag naar een cohaerente bron bestaat, doch voegt hij er onmiddellijk aan toe, dat, naar mate de electron-buizen kleiner worden, deze zeer moeilijk te construeren zijn. Hun levensduur is bovendien kort. Er bestaat dus in hoge mate vraag naar buizen van grotere afmetingen. Dat dit probleem echter niet zo eenvoudig is, wordt door het volgende voorbeeld toegelicht:

Een miniatuur-penthode, die voor een frequentie van 500 mH kan worden toegepast, is ongeveer een duim lang. Het rooster bestaat uit een draad van 0.001 duim draaddikte; de afstand tussen kathode en rooster bedraagt ongeveer 0.002 duim.

De hier volgende tabel duidt de afmetingen aan, die de buis moest hebben bij een werking met 50.000 mH:

	500 mH buis (in duim)	50.000 mH buis (in duim)
Lengte	1	1/100
Draaddikte van het rooster . .	1/1000	1/100.000
Kathode-rooster afstand	1/500	1/50.000

Zoals blijkt, komt men tot absurde afmetingen.

Volgens de schrijver biedt impulsuitzending een mogelijkheid tot oplossing van het probleem. De kathoden zullen sterke stroom uitzenden en, terwijl de temperatuur van de onderdelen bij een werkingsduur van ongeveer een microseconde, gestadig stijgt, kunnen de onderdelen tussen de impuls-intervallen weer afkoelen.

De volgende tabel vat de resultaten samen, die men heeft bereikt op het gebied van millimeter-golven met, voor impuls-uitzending geconstrueerde magnetrons:

Golflengte in mm	Kracht topwaarde in kW	Rendement in %
6.3	30 — 40	15 — 20
4.3 — 4.8	5 — 15	4 — 10
3.0	1 — 2	1 — 5

De emissie van de buizen met impuls-uitzending bestaat uit een frequentieband, waarvan de breedte omgekeerd evenredig is aan de impulslengte. Voor vele doeleinden is echter een vast enkel-frequentie-signaal vereist.

Tot nu toe werden in het millimeter-gebied hoofdzakelijk reflex-klystrons toegepast voor het opwekken van ongedempte golven.

Schrijvende over circuit-verliezen, wordt erop gewezen, dat hieronder de buizen voor lopende golven het minst te lijden hebben. Deze buizen kunnen worden beschouwd als bestaande uit twee systemen. Eén hiervan vormt een electromagnetisch circuit, dat electromagnetische golven kan voortbewegen; het andere is een electronenstroom, waarlangs de z.g. ruimtelading-golven lopen. Wanneer het ene systeem (de electronenstraal) zich met betrekking tot het andere (het circuit) met zulk een snelheid beweegt, dat de achterwaartse golf in het bewegelijke systeem in synchronisme is met de voorwaartse golf in het vaste systeem, dan kan door combinatie van beiden een grotere golf ontstaan, wat dan een versterking oplevert.

In fig. 5 zijn de electronen-wegen in een magnetron-oscillator aangeduid, waarbij men de ontstane spaken ziet, die door het bundelings-effect van de radiofrequente velden der anode ontstaan.

Aan al deze verschijnselen, hier slechts aangestipt, knoopt de schrijver beschouwingen vast over de verder nog mogelijke oplossingen van het probleem, waarbij o.a. de dubbelstroom-versterker en het multi-resonator-klystron werden aangehaald.

E. W.

53.082.74 : 681.2.087.6

Electrische aftastings-methoden voor het registreren en weergeven van model-omtrekken

In automatisch werkende machines wordt gebruik gemaakt van metalen kammen, teneinde daardoor de bewegende mechanismen in een vooruitbepaalde richting te laten lopen. De werking van deze metalen kammen kan als een geheugen-systeem worden gekenmerkt, waardoor het mogelijk is een bepaalde ruimtefunctie vast te leggen en later weer te reproduceren.

R. R. PERRON beschrijft een flexibel geheugen-systeem, dat model-omtrekken door middel van een magneet-band vastlegt en dan weer reproduceert (*Electronics*, Nov. 1950, blz. 104—108).

Eerst wordt er in het artikel op gewezen, dat de reeds bestaande methoden, dienende voor het aantekenen van gegevens in een magnetisch medium, zoals de amplitude-modulatie, de door de slingerwijdte gemoduleerde draaggolf en de frequentie-modulatie, geen voldoende nauwkeurigheid waarborgen bij het aantekenen van model-omtrekken. Het volgens de tijdverhouding gemoduleerde systeem heft het genoemde nadeel op, omdat de verhouding van de positieve impuls-duur met betrekking tot de totale periode van een rechthoekig golf-paar verandert in overeenstemming met de gegevens, welke dienen te worden aangetekend. Een dergelijke gemoduleerde rechthoekige golf is in fig. 6 aangeduid. Een periode van het golfpaar is $t_1 + t_2 = T = 1/f$. Daar de amplitude van de rechthoekige golf na de reproductie constant wordt gehouden, zijn de aangetekende gegevens (met gestippelde lijn aangeduid) voortdurend evenredig aan de doorsnede-waarde van de rechthoekige golf, die weer gelijk is aan de verhouding t_1/T. Aangezien de gegevens in functie van tijdverhouding worden vastgelegd, hebben de band-snelheidswijzigingen, of wel de veranderingen in de magnetische dichtheid, geen invloed op een getrouwe weergave.

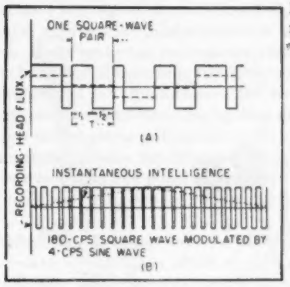


Fig. 6. Vorm van de rechthoekige golf (A) en waarde van de momentele gegevens (B).

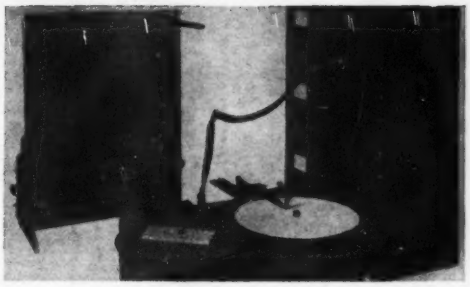


Fig. 8. Aanzicht van de complete model-registreer- en reproduceer-inrichting.

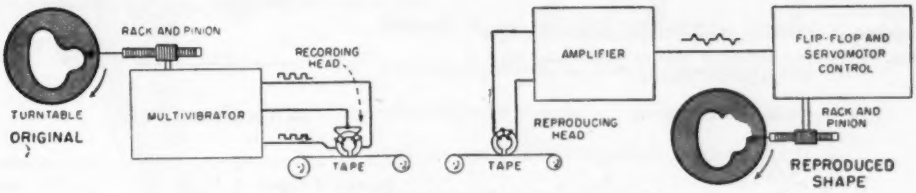


Fig. 7. Methode volgens welke de inrichting werkt.

Wat nu de werking van de methode aangaat, deze is schematisch in fig. 7 aangeduid. De linker zijde van deze figuur heeft betrekking op het registreren van de model-omtrek, terwijl de rechter schets verduidelijkt, op welke wijze het reproduceren in zijn werk gaat. Links ziet men, dat het model op een draaischijf is bevestigd, die met een constante snelheid omwentelt. Een aftast-orgaan volgt de contouren van het model en controleert gelijktijdig een multivibrator, die op zijn beurt weer paarsgewijze een stroom van rechthoekige golfvorm opwekt. De rechthoekige golfparen lopen achter elkander door een registreer-magneet, en wordt de hierdoor ontstane flux op de magneetband aangetekend. Rechts in de figuur wordt de aangetekende flux door de reproduceer-magneet opgenomen, en de hierdoor ontstane spannings-pieken worden in een z.g. „flip-flop"-stroomkring, waarvan de werking eveneens in het stuk wordt beschreven, weer in de oorspronkelijke rechthoekige golven omgezet. Tenslotte zorgt een servo-moter ervoor, dat een teken-orgaan het evenbeeld van de oorspronkelijke omtrek weergeeft op een reproduceer-draaischijf, die met dezelfde snelheid draait als de registreer-draaischijf.

De complete model-registreer- en reproduceer-inrichting is in fig. 8 te zien. Links bevindt zich hier de 8 m. lange magneetband; in het midden-gedeelte van de figuur zijn de twee draaischijven te zien. Het teken-orgaan van de rechter schijf geeft de omtrek weer van een rechthoekig houten plankje, dat op de linker draaischijf is bevestigd. Het artikel bevat ook gegevens betreffende de werking van het servo-mechanisme.

E. W.

538.221 : 621.317.42

Recente ideeën en proefnemingen op het gebied van magnetisme

Reeds in 1907 heeft Weiss het begrip van het ferromagnetisch domein ingevoerd, waarmede wordt bedoeld, dat een stuk ijzer uit een groot aantal kleine regionen of domeinen bestaat, waarvan elk gemagnetiseerd is tot aan de verzadigings-intensiteit, welke door de absolute temperatuur van het stuk ijzer wordt bepaald.

L. F. Bates heeft zich tot taak gesteld, de verschillende problemen, die met de bedoelde domeinen in verband staan, zoals o.a. het wezen der grensgebieden tussen de domeinen, uitvoerig uiteen te zetten (*The Proc. of the Inst. of El. Eng.*, Part I, Nov. 1950, blz. 340—350), waarbij wij echter wegens plaatsgebrek slechts op dàt gedeelte van het artikel kunnen ingaan, hetwelk over de experimenten handelt, die het bestaan van de domeinen vastleggen. Volgens de auteur kan dit op de meest doelmatige wijze door middel van de poedertechniek van Bitter geschieden.

Deze methode bestaat uit een opsporen van het magnetisch veld, waarbij gebruik wordt gemaakt van zeer fijne magnetische deeltjes. Het is duidelijk, dat — waar een domein-grensgebied een kristal-vlak snijdt daar, waar de domeinen geen vrije polen vormen, — een verdeling van de magnetische polariteit over de randen van het grensgebied moet plaats vinden, hetgeen op zijn beurt een magnetisch strooiveld boven de grensgebied-rand zal opwekken.

Strooien wij dus fijn-verdeelde en permanent gemagnetiseerde deeltjes bovenop een dergelijk grensgebied, zo zullen deze deeltjes, onder de invloed van het magnetisch strooiveld, op het oppervlak in de nabijheid van het grensgebied terecht komen.

Teneinde nu het experiment uit te voeren, wordt het zorgvuldig hoogglans-gepolitoerde oppervlak in een verticaal of in een horizontaal magnetisch veld geplaatst en door een metallurgische microscoop bekeken. De onderzoekings-inrichting is uit de figuren 9*a* en 9*b* te zien. De werking hiervan kan aan fig. 1B worden ontnomen. Worden de krachtlijnen van het veld H plotseling vernietigd, of wat hetzelfde is, wordt de potentiometer plotseling uit het veld H verwijderd, dan verdwijnt de flux, die met de potentiometerspoel is gekoppeld, hetgeen een ballistische uitslag van de galvanometer, die met de einden van de spoel is verbonden, ten gevolge heeft. Men ziet dus, dat de uitslag evenredig is aan het product van het veld H en de afstand tussen de middelpunten van de twee potentiometeraftakkingen.

Door de toepassing van de Bitter-techniek kunnen leer-

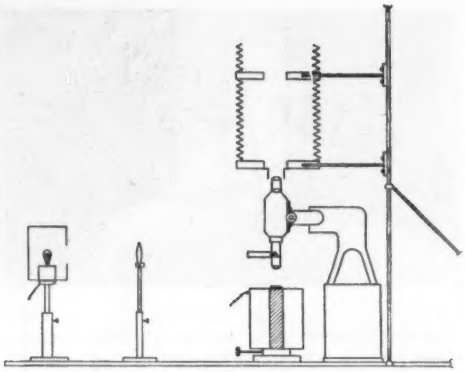


Fig. 9a. Optische inrichting voor de waarneming van „Bitter"-figuren.

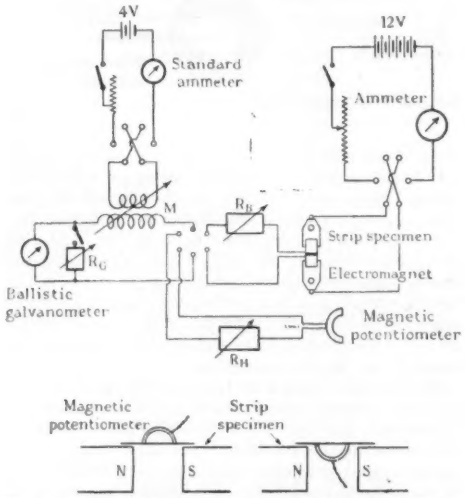


Fig. 9b. Meetinrichting voor de kwantitatieve bepaling van figuren, verkregen door de „Bitter"-techniek.

(M = veranderlijke wederzijdse zelfinductie; R_B, R_H, R_G = = veranderlijke weerstanden).

rijke kwantitatieve en kwalitatieve experimenten worden uitgevoerd, waarvan de auteur er een reeks beschrijft.

Het artikel sluit met beschouwingen over de invloed van de grootte van de deeltjes in het inwendige gedeelte van de ferromagnetische stof. De geoloog KOENIGSBERGER kwam tot de slotsom, dat de ferromagnetische eigenschappen in nauw verband staan met de korrelgrootte daarvan en hij heeft dit bewezen aan de hand van krommen, waarmede de coërcitiviteit in functie van de reciproque waarde van de korrel-diameter werd aangeduid. De schrijver licht toe, dat, waar het domeingrensgebied onbewegelijk is, de magnetisatie van het monster niet gemakkelijk kan worden veranderd, wat met het feit overeenkomt, dat het onderzochte monster een zeer geringe beginsusceptibiliteit en een grote coërcitiviteit bezit. Deze vaststelling leidde tot de vervaardiging van permanente magneten uit samengeperste en fijn-verdeelde ijzerdeeltjes. Aan de hand van een tabel worden de berekende waarden van de coërcitiviteit van kleine deeltjes toegelicht.

Nog wordt de invloed van de vorm van de fijn-verdeelde korrels aangeroerd, waarbij o.a. blijkt, dat, wanneer de deeltjes de vorm hebben van ellipsoïden met drie ongelijke assen, men altijd met hysteresis moet rekening houden.

De schrijver eindigt met een uitvoerige bibliografie-vermelding.

E.W.

BOEKENNIEUWS

JOHN O. KRAEHENBUEHL. **Electric Illumination, Second Edition.** § 8. 446 blz. Uitgevers: John Wiley & Sons, Inc., New York. Chapman and Hall, Ltd., London.

Het is geen wonder, dat wij in een land als de Verenigde Staten, waar de Illuminating Engineering Society ruim 7000 leden telt, vele boeken tegenkomen, die de verlichtingskunde behandelen.

Enkele loffelijke uitzonderingen (PARRY MOON en H. H. HIGBIC) daargelaten, lijken deze boeken alle sterk op elkaar, d.w.z. men vindt daarin steeds weer dezelfde tabellen, tekeningen en grafieken, en de wijze waarop de stof behandeld is, loopt maar weinig uiteen.

Bij het verschijnen van een tweede druk van KRAEHENBUEHL's boek (eerste druk 1942) kunnen wij constateren, dat dit boek inderdaad met zorg is bijgewerkt, aan de hand van de intussen verschenen literatuur en de publicaties uit de industrie. Met name geldt dit voor de fluorescentiebuizen.

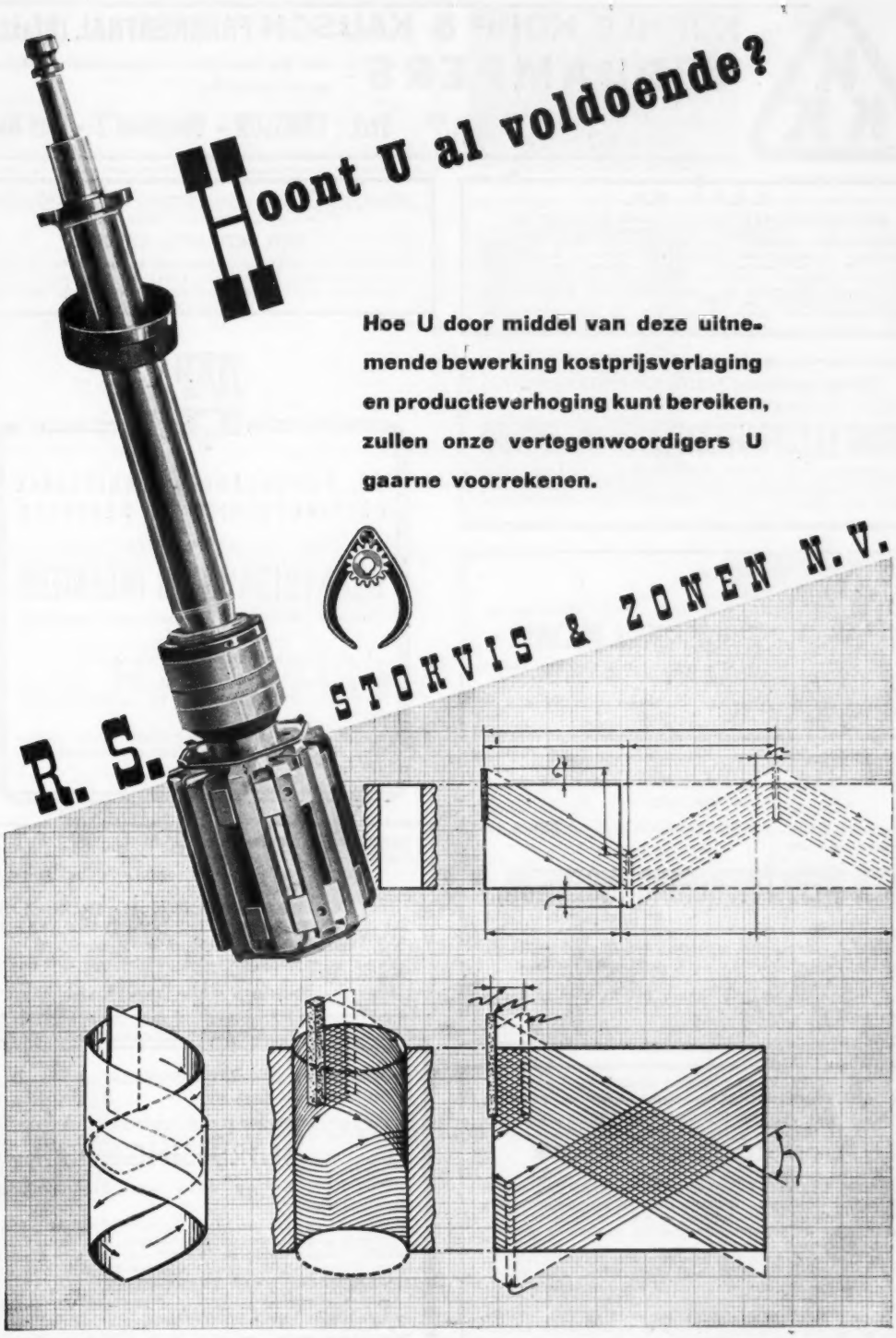
Het streven naar volledigheid gaat soms wel wat ver en men vraagt zich af of de studenten in de Ver. Staten en zij die zich door zelfstudie willen bekwamen, dit omvangrijke boek van A—Z doorwerken.

Zij die dit doen, zullen echter veel hulp ondervinden van het oplossen der vraagstukken aan het eind van elk hoofdstuk. Deze trek van vele Amerikaanse studieboeken verdient de aandacht.

Aan de uitvoering van het boek is veel zorg besteed, de tekeningen zijn klein maar duidelijk. De cijfers en letters van de tabellen zijn in het streven naar besparing van ruimte wel eens wat al te klein gekozen, om de tabellen makkelijk te kunnen gebruiken (blz. 218—226, 274/5, 290/1, 367).

Prof. dr ir N. A. HALBERTSMA.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 3: Electrische overbrenging in door Dieselmotoren aangedreven railvoertuigen en enkele bijkomstige electrische hulpwerktuigen, door ir C. E. DOUWES DEKKER. — Korte Technische Berichten: Electronische contrôle voor woningverwarming, door E.W. Nieuwe electrische isoleer-materialen, door E.W. Stabiele hoofd-oscillator voor telecommunicatie-systemen met meerdere verkeerskanalen, door E.W. Millimeter-golven, door E.W. Electrische aftastings-methoden voor het registreren en weergeven van modelomtrekken, door E.W. Recente ideeën en proefnemingen op het gebied van magnetisme, door E.W. — Boekennieuws: JOHN O. KRAENENBUEHL, Electric Illumination, door prof. dr ir N. A. HALBERTSMA.


Hoont U al voldoende?
Hoe U door middel van deze uitnemende bewerking kostprijsverlaging en productieverhoging kunt bereiken, zullen onze vertegenwoordigers U gaarne voorrekenen.
R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regenereren van dunsappen en dergelijke.

Techn. Messe Hannover 1951, 28/4 - 8/5
Freigelände Block E, stand Nr. 171

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandoeng, Dagoweg 51. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **Bijkantoor te Amsterdam-C., Herengracht 545—549, tel. 33664.**
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

BODDAERT & CO, IJZERGIETERIJ TE MIDDELBURG
vraagt voor spoedige indiensttreding:

EEN BEDRIJFSLEIDER

vereisten: energieke gieterijdeskundige met ruime ervaring organisatietalent, leeftijd niet onder 35 jaar.
Uitvoerige schriftelijke sollicitaties aan de directie.

GROTE MACHINEFABRIEK EN SCHEEPSWERF
in het Westen des lands zoekt

JONG ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

Sollicitaties in te dienen met volledige inlichtingen omtrent vroegere werkzaamheden, leeftijd enz. onder letters WAZ aan Nijgh & Van Ditmar, Adv. bur. - Rotterdam.

NAF

N.V. NEDERLANDS-AMERIKAANSE FITTINGFABRIEK TE DEVENTER

vraagt voor spoedige indiensttreding

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

(Diploma Delft of gelijkwaardige opleiding)

als: Chef van de Mechanische Ontwikkeling en Contrôleafdeling.

Ervaring vereist op het gebied van snijgereedschappen, meetapparatuur en gereedschapconstructie.

Eigenhandig geschreven sollicitatie onder bijvoeging van pasfoto te richten aan de Directie, Postbus 3, Deventer.

CHAMOTTE UNIE N.V.
te Geldermalsen

vraagt voor haar research-laboratorium

JONG SCHEIKUNDIG INGENIEUR

Ook zij die binnenkort afstuderen komen in aanmerking.

Uitv. soll. onder opgave van levensloop te richten aan de Afd. Personeel.

De N.V. Dordtsche Metaalindustrie „JOHAN de WITT"
te Dordrecht

vraagt voor haar ontwikkelingsafdeling op het gebied der Metaalbewerking

EEN WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR,

bij voorkeur gespecialiseerd op werktuigmachines, die belast zal worden met het uitwerken van fabricagemethoden van nieuwe producten en met bedrijfsmechanisatie.

Uitvoerige sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelzaken.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
Viandenlaan 3, BREDA

Per 1 September a.s. wordt gevraagd als leraar met volledige betrekking:

EEN WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR,
EEN ELECTROTECHNISCH INGENIEUR
met tenminste 3 jaar bedrijfservaring.

Salarisgrenzen van *f* 5800.— tot *f* 9000.—, exclusief kindertoelage.
Uitvoerige sollicitaties te richten aan het Bestuur der M.T.S.

Herplaatsing wegens misstelling.
Bij het **Provinciaal Electriciteitsbedrijf in Friesland** kan worden geplaatst een

WERKTUIGKUNDIG- OF ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

die belast zal worden met de leiding der centrale.
In aanmerking komen personen van 35 tot 45 jaar, die in het bezit zijn van een diploma Delft of een gelijkwaardig diploma, volkomen bekend met de eisen van het centralebedrijf, gewend om met personeel om te gaan en daaraan leiding te geven.
Aanstelling in de rang van eerstaanwezend hoofdingenieur. Salaris *f* 8640,— — *f* 9840,—, vermeerderd met 10,25%. Aanstelling boven het minimum is niet uitgesloten.
Sollicitaties in handschrift met vermelding van opleiding, praktijk, tegenwoordige werkkring en referentiën te richten aan de Directeur van het P.E.B. in Friesland, Emmakade N.Z. 59 te Leeuwarden.
Woning beschikbaar.

MIDDELGROTE CONSTRUCTIEWERKPLAATS
in het Westen des lands,

vraagt voor spoedige indiensttreding

BEDRIJFSINGENIEUR

met een ruime ervaring in soortgelijk bedrijf.

Gezocht wordt naar een krachtige persoonlijkheid met uitgesproken leidinggevende capaciteiten, beschaafd, representatief, organisatorische talenten en een vlot improvisator. Voor geschikt persoon een **levenspositie met zeer goede salariëring**, premievrij pensioen enz.

Gegadigden moeten genegen zijn zich aan een Psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

Brieven met pasfoto onder no. 844 a. d. Uitg. van dit blad.

GEMEENTE SNEEK

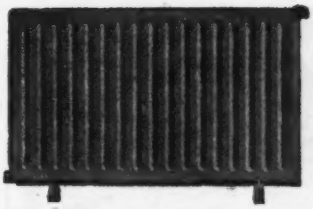
Sollicitanten worden opgeroepen naar de betrekking van

DIRECTEUR DER GEMEENTEBEDRIJVEN

(gas- en waterleidingbedrijf).

Jaarwedde *f* 5880.— tot *f* 7104.—, verhoogd met 10¼%, benevens emolumenten (cokes, gas en water). Huur ambtswoning *f* 747.60 per jaar.

Gezegelde sollicitaties voor 1 Mei 1951 aan de burgemeester.



„DURA"

Staalplaatradiatoren
Paneel- en Ledenmodel

Fabrikante:

M. DUINTJER & ZN. N.V.

WILDERVANK

GEMEENTE 's-GRAVENHAGE

Bij de Dienst voor het Gemeentelijk Grondbedrijf bestaat gelegenheid tot plaatsing van een **jong civiel-ingenieur**, met ambitie voor en liefst enige ervaring op financieel-economisch terrein.

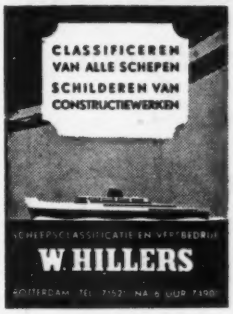
Aanstelling geschiedt in de rang van

INGENIEUR A.

Salarisgrenzen: *f* 3900.— — *f* 5340.—, benevens een toelage ad 10¼%.

Eventueel kindertoelage volgens de gemeentelijke regeling.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties (ongezegeld) met vermelding van voornamen, geboortedatum en -plaats en burgerlijke staat, dienen binnen 14 dagen onder no. 450 te worden gezonden aan de Directeur van het Gemeentelijk Bureau voor Personeelsvoorziening, Waldeck Pyrmontkade 120, 's-Gravenhage.



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:

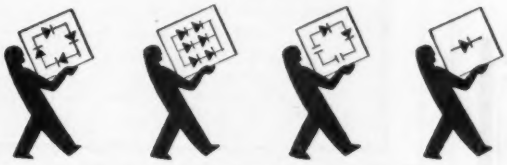
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

WESTINGHOUSE
METAALGELIJKRICHTERS

H.R.SMITH N.V.

IS VERHUISD



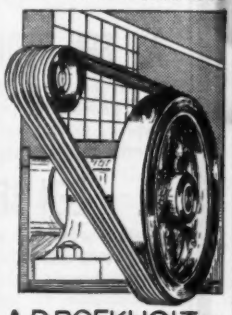
van Haarl. Houttuinen 41 *naar* **KEIZERSGRACHT 520**

Amsterdam-C Tel. 41801-42012

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

ALLE INLICHTINGEN VERSTREKT UW BOEKHANDELAAR OF OOSTHOEK'S UITG. MIJ. TE UTRECHT

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM-ROTTERDAM

TRADE MARK

Waddinxveen Holland

LOUIS DOBBELMANN N.V.

vraagt een

INGENIEUR

Diploma Delft of Zürich, die de algehele technische leiding over de mechanische hulpmiddelen van haar bedrijf op zich kan nemen.

In aanmerking komen zij, die gedurende enige jaren practische ervaring met mechanische productie hebben opgedaan. Candidaten, die tevens over een grondige kennis der warmteleer beschikken, genieten de voorkeur. Leeftijd tussen 30 en 40 jaar. Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties, zo mogelijk vergezeld van pasfoto, te richten aan de Directie.

ARUSTO
rubber vloer-bedekking
ARUFA
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM
Chemisch bestendig
Niet-vermoeiend
Weinig onderhoud

JONGIA
BUIGZAME-AS INSTALLATIES
voor elk doel
JONGIA

BREDERO'S BOUWBEDRIJF
TE UTRECHT

zoekt voor haar fabriek
Bredero Beton te Zuilen, een

bedrijfsleider

leeftijd 30 à 45 jaar. Van de functionaris wordt verwacht, dat hij als eerste man zelfstandig leiding geeft aan een personeel van ca. 200 man en dat hij productie en verkoop kan leiden. Bij voorkeur ingenieur. Ervaring in soortgelijke functie gewenst.

Uitvoerige eigenhandig geschreven brieven (geen ballpoint) met gegevens omtrent leeftijd, technisch-commerciële ervaring en recente foto worden onder motto „Bredero Beton", ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr. J. G. H. Bokslag
Rochussenstraat 103a - R'dam.

PHILIPS
1891 1951

N.V. PHILIPS'
GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN

Ten behoeve van de Commerciële Organisatie te Eindhoven wordt gevraagd een

chemicus

om leiding te geven bij de ontwikkeling van verschillende chemische industrieën.

Opleiding: T.H. Delft, Universiteit of daarmede gelijkwaardige graad, dan wel ruime practijk.
Commerciële ervaring of aanleg is vereist.

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende leeftijd, burg. staat, opleiding en practijk te richten tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, onder I. 5136.

HISPANO-SUIZA
(NEDERLAND) N.V.
BREDA

vraagt voor spoedige indiensttreding voor haar nieuw te bouwen fabriek in Breda:

A. EEN BEDRIJFSINGENIEUR

welke belast zal worden met de leiding der gereedschapsmakerij; bekend met fabricage van kalibers, verspanende gereedschappen en opspan-inrichtingen.

B. EEN BEDRIJFSLEIDER

welke belast zal worden met de leiding van een grote afdeling, waarin met verspanende machines (in hoofdzaak automaten en speciaalmachines) massaproducten worden vervaardigd.

★

ZEER GUNSTIG SALARIS.

Voor huisvesting kan gezorgd worden.

Uitvoerige brieven met vermelding van leeftijd, beklede functies en referenties te richten aan:

AFD. PERSONEELSZAKEN,
KASTEELPLEIN 6 — BREDA

De N.V. Waterleiding Maatschappij Gelderland
vraagt voor spoedige indiensttreding een

CIVIEL INGENIEUR

met enige jaren praktijk ter assistentie van de chef van haar afdeling Productie en Distributie (bouw en exploitatie pompstation en hoofdleidingnetten), in de rang van adjunct-ingenieur of ingenieur. Salaris resp. *f* 3696,— — *f* 4380.— en *f* 4380.— — *f* 6228.—, een en ander verhoogd met 10¼% en *f* 200.—. Standplaats Doetinchem.

B Aanstelling boven het minimum in verband met ervaring elders is mogelijk. Belangstelling voor bedrijfsproblemen is noodzakelijk, kennis van waterleidingtechniek, hoewel gewenst, niet vereist. Bij gebleken geschiktheid mogelijkheid tot aanstelling in vaste dienst en opname onder de pensioenregeling.

Eigenhandig geschreven brieven met pasfoto te richten aan de N.V., Terborgseweg 163, Doetinchem.

Metaalgieterijen KINHEIM - BEVERWIJK

ALLE GIETWERKEN Arendsweg 37 Telef. 4187 K 2510

zowel nieuw als reparatie worden door ons prompt op korte termijn geleverd. Specialiteit in **ALUMINIUM GIETWERKEN** in zand en coquille.
Vraagt eens offerte, of bezoek van onze vertegenwoordiger.

KAKA Ventilatoren
VOOR ALLE DOELEINDEN
Ook in gasdichte en techn. geruisloze uitvoering
KöLLER & KOOY ROTTERDAM Telefoon 78038

KOPER- EN METAALGIETERIJ
LEO TOUW
TETERINGSEDIJK 167
BREDA TEL. 8701

WETTIG GEDEPONEERD
GEBRUIKSGOED NIET VOEREN VAN HET WETTIG GEDEPONEERDE MERK

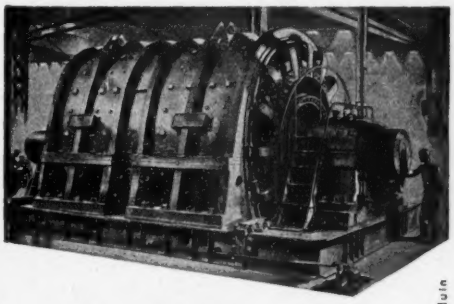
Uw adres voor
BRONSGIETWERK
in elke gewenste legering. Ook alle soorten
ALUMINIUM GIETWERKEN
Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.

Lang uit de tijd....

Ozalid kent geen smetranden. Dus óók geen papierverlies. Steeds schoon en gaaf. Een lichtdruk om trots op te zijn. Geeft Uw mensen materiaal dat haar nut heeft bewezen. Geef ze Ozalid. Dat heeft vele mogelijkheden en wordt vervaardigd door vakmensen. Daar kunt U Uw vertrouwen aan schenken. Schrijft ons en U ontvangt een monster-collectie die U enthousiast maakt.

N.V. LICHTDRUKPAPIERFABRIEK **DE ATLAS**
BRAB. TURFMARKT 20-22 - TEL. 1077 (3 lijnen) - DELFT
ENIGE FABRIEK IN NEDERLAND, DIE OZALID PAPIEREN MAAKT



Bauduin

G.E.C.

gelijkstroom- en draaistroommotoren voor grote vermogens

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL
PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEFOON 554486

MAAG
ZURICH

★

Tandrad steek- en slijpmachines
Tandrad contrôle-apparaten
Tandradoverbrengingen
Tandradpompen voor elke vloeistof

★

Vertegenwoordiger:
INGENIEURSBUREAU ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/5/6

VEREN

Techn. veren voor:
- MOTORRIJWIELEN
- RIJWIELEN
- MACHINEFABRIEKEN
- SCHEEPSWERVEN
- LANDBOUWWERKTUIGEN
- ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.
AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

Speciaal Machines
onderdelen en apparaten volgens ontwerp en opdracht

ASTRA METAALBEWERKING
WINTERSWIJK. TEL. 2231

C.W. TODD
MAGNESIA - ASBEST - KURK
ISOLATIES
AMSTERDAM — ROTTERDAM
MACHINE PAKKINGEN VOOR ELK DOEL.

„SPUITGIETERIJ NIJMEGEN"
Weurtseweg 44, Tel. 22560 - NIJMEGEN

★

Massa-artikelen volgens tekening, voor iedere industrie.
Aluminium-alliages, zink, Zamak, etc.

Enorme besparing tegenover andere fabricagemethodes

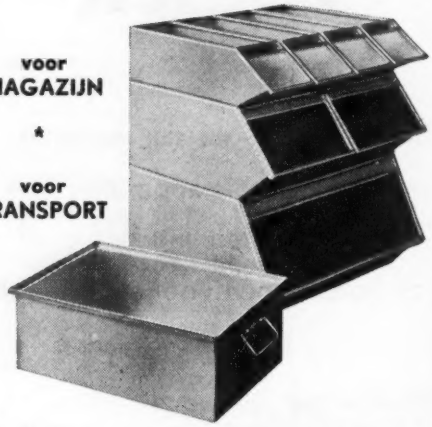
Vraagt vrijblijvend inlichtingen.

STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN

★

voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

DUPER WATERREINIGING N.V.
Herengracht 120 Telefoon 36468 Amsterdam-C.

N.V. UTRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK

afd. Dordrechtsche Asphaltfabriek

Bankaplein 3 DEN HAAG - Telegramadres: STEINTAKKEN

ASPHALTWERKEN - VLOEREN - MATERIALEN

DAKBEDEKKINGEN

Technisch Bureau

VOGELENZANG DE JONG

ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895-204

Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

FABRIEK VOOR VERVAARDIGING
VAN APPARATEN

KOELING
LUCHTBEHANDELING

C.V. Koeltechnisch Bureau

GEBR. GOEDHART

SPANGESEKADE 14—15 — ROTTERDAM-WEST
TELEFOON 34738—52397 (K 1800)

„Met RUBBER

zal 't waerachtig wel gaan!"

★

Indien U hiervan overtuigd bent, staan onze technische ervaring en uitrusting voor U gereed om hetgeen U nodig hebt in de gewenste **KWALITEIT** en **VORM** te vervaardigen.

NIEUW-HELVOETSE RUBBERFABRIEK

Technische rubber- en ebonietartikelen voor industrieel gebruik (chemische industrie, machine- en scheepsbouw, grafische industrie, electrotechniek, pharmacie, zuivelindustrie).

Nieuw-Helvoet (Z.-H) - Telefoon no. 73 - Hellevoetsluis

TRANSFORMATOREN

Ontdooi
Ontsteek
Looplamp
Verhuis
Televisie
Speciaal

Voor ieder bedrijf,
Voor ieder doel

Graveer-apparaten voor ieder bedrijf onmisbaar.
Vraagt gratis brochure.

A. W. G. TRANSFORMATOREN
VALKENSWAARD — TEL. 408

N.V. **BEUKERS**
VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURS-WERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

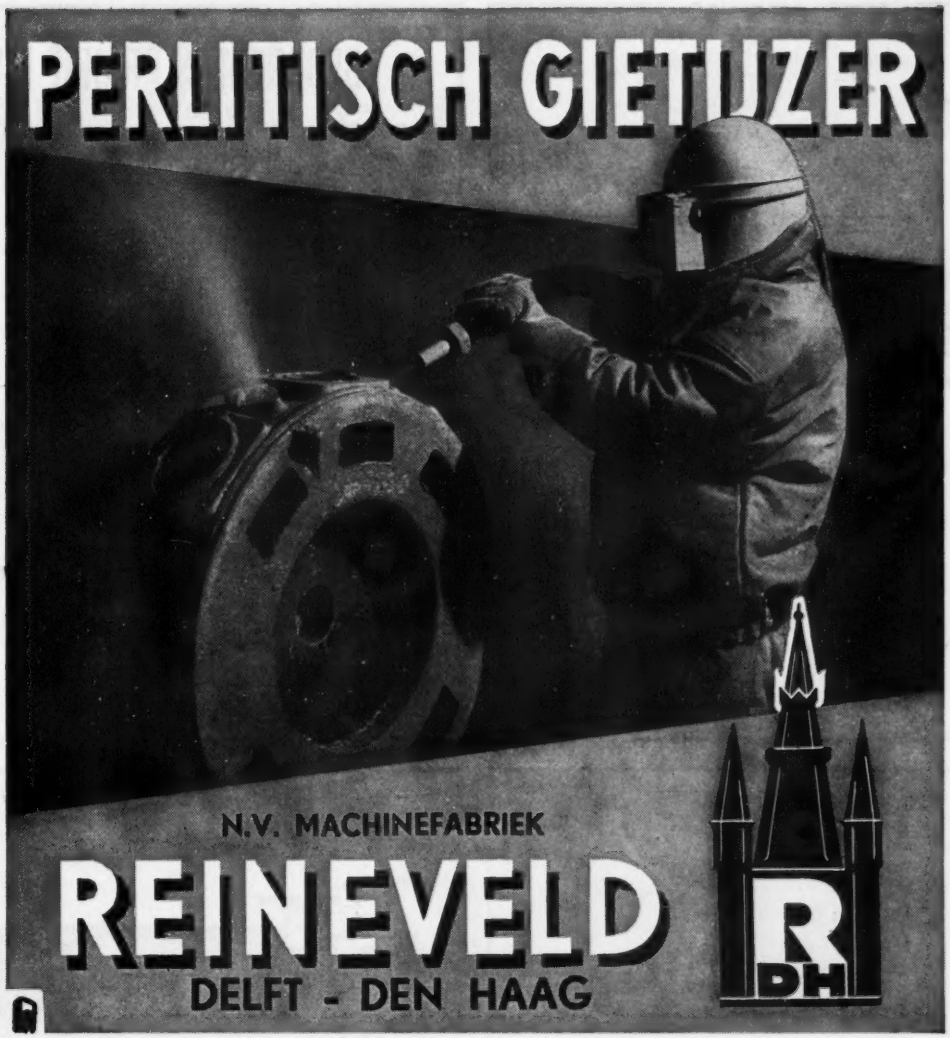
VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS
VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

Diamant afdraaiers
Gegarandeerd tegen breuk.
Houder naar keuze.

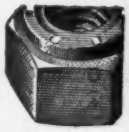
D. DRUKKER & Zn.
AMSTERDAM - Weesperplein 4 - Tel. 53906 - 50369

VERWARMING-, VENTILATIE-, WATERVOORZIENING- en COMPRESSOR-INSTALLATIES
'n Cramer Installatie.....
Cramer DEN HAAG
'n technische prestatie!
Sedert 1913
J. F. CRAMER & Co. Ings.
ZWARTEWEG 21 - DEN HAAG - TEL. 114860 - 110232

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

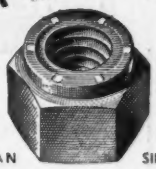


Absoluut trillingsbestendig
Borgen in iedere stand
Te gebruiken bij normale bouten
Vervangen kroonmoeren met splitpenborging



"PINNACLE LOCK NUTS NEVER WORK LOOSE"

Kunnen herhaald gebruikt worden
Vlugge en meer economische montage
Vereisen geen boren, passen of klinken



Inlichtingen: Vertegenwoordigers voor Nederland
c.v. P.L.W. de Ridder & Co.
Heerengracht 167 Amsterdam C.

EEN PRODUCT VAN SIMMONDS AEROCESSORIES LTD., GROOT-BRITTANIE

AANNEMINGSBEDRIJF
FA. L. DE KONING
ROTTERDAM
SLUISJESDIJK 67 Telef. 74278-78211

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

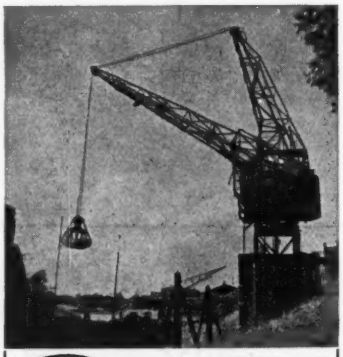
te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

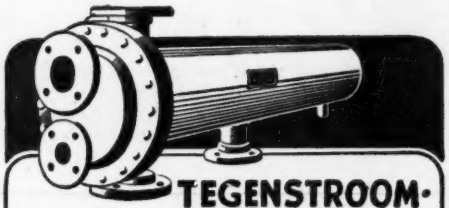
vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"



SBS Topkranen

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZN.
ENSCHEDE



TEGENSTROOM-APPARATEN

Stalen ribbenbuizen.
Luchtverhitters met centrifugaalventilatoren.
Luchtverhitters met schroefventilatoren.
Ventilatoren.

MACHINEFABRIEK
FA WED. JOH. VERHULST & ZN
WAALWIJK

R.P.I

PLAATWERK
IN IEDER
METAAL

WIJ

KNIPPEN EN PERSEN
PLATEN TOT ELK PROFIEL

ROTTERDAMSCHE PLAATWERKINDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — TELEF. 79550 (2 lijnen)
ROTTERDAM

afo

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging,
voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

Vlotterschakelaars

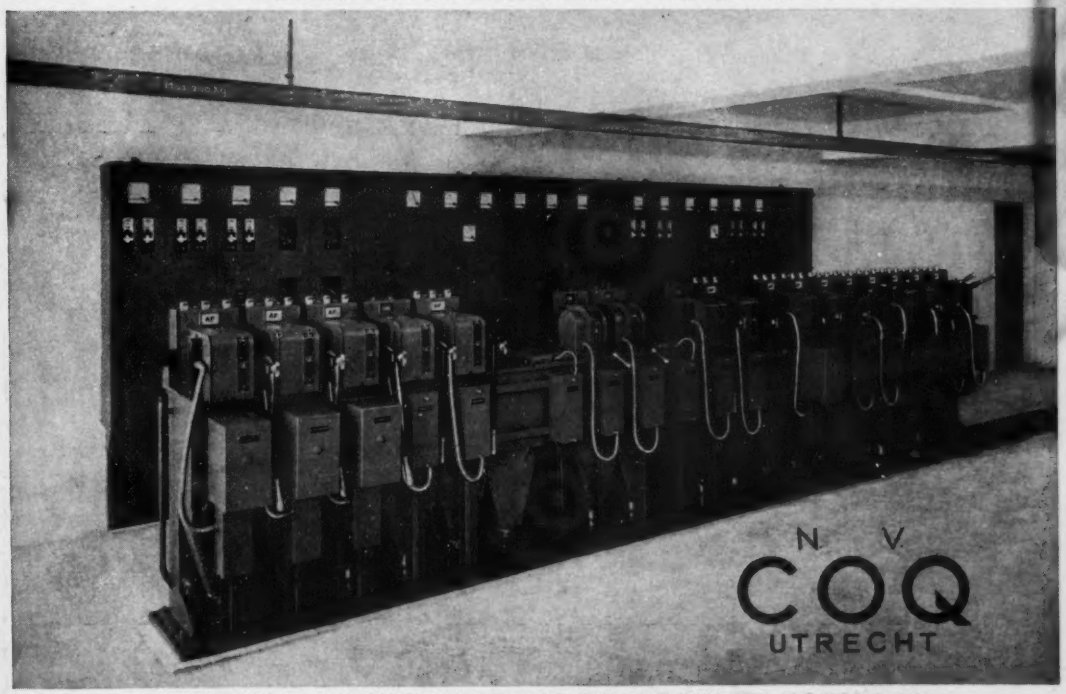
Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

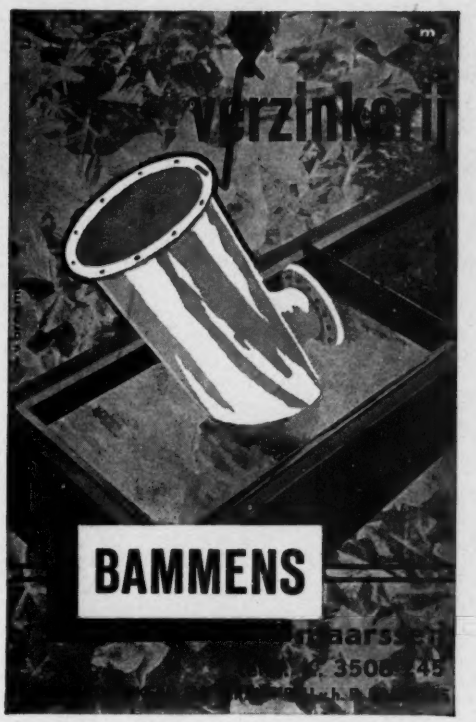
Vraagt onze catalogus.

„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

OLIEARME VENTIELSCHAKELINRICHTING



NATIONAAL LUCHTVAART LABORATORIUM AMSTERDAM
Ventielschakelinrichting type 0—0—10 voor 10 kV, 21 velden, veldbreedte slechts 30 cm.



Staalgietwerk

Voor Uw Serieproducten

DEMKA STAAL

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN V/H J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT